## ਤਸਵੀਰਾਂ ਲਈ ਧੰਨਵਾਦ

ਇਸ ਕਿਤਾਬ ਦੇ ਸਫ਼ਿਆਂ ਤੇ ਜੋ ਤਸਵੀਰਾਂ ਦਿਤੀਆਂ ਗਈਆਂ ਹਨ, ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਪ੍ਰਵਾਨਗੀ ਲਈ ਅਸੀਂ ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਦੇ ਧੰਨਵਾਦੀ ਹਾਂ:

ਐਸੋਸੀਏਟਿਡ ਯੂਨੀਵਰਸਿਟੀਜ਼ ਇਨਚਾਰਜ ਨੈਸ਼ਨਲ ਰੇਡੀਓ ਐਸਟਰੋਨੋਮੀ ਆਬਜ਼ਰਵੇਟਰੀਜ਼ © 1978 (ਸਫ਼ਾ 57 'ਤੇ), ਰਿਚਰਡ ਏ. ਪਰਲੇ ਅਤੇ ਐਨਥਨੀ ਜੀ. ਵਿੱਲੀਜ਼ ਦੁਆਰਾ ਤਸਵੀਰਾਂ (ਸਫ਼ਾ 69 'ਤੇ), ਬੈਲ ਟੈਲੀਫੋਨ ਲਿਬਾਰਟਰੀਜ਼, ਹੋਮਡੇਲ, ਐਨ. ਜੇ. ਦੁਆਰਾ ਤਸਵੀਰ (ਸਫ਼ਾ 12 'ਤੇ) ਇੰਡੀਅਨ ਇੰਸਟੀਚਿਊਟ ਆਫ਼ ਅਸਟਰੋਫਿਜਿਕਸ ਦੁਆਰਾ, (ਸਫ਼ਾ 22, 38 'ਤੇ), ਮਾਊਂਟ ਵਿਲਸਨ ਅਤੇ ਲਾਸ ਕੈਂਪਾਨਸ ਆਬਜ਼ਰਵੇਟਰੀਜ਼, ਕਾਰਨੀਜੀ ਇੰਸਟੀਚਿਊਸ਼ਨ ਆਫ਼ ਵਾਸ਼ਿੰਗਟਨ, ਦੁਆਰਾ (ਸਫ਼ਾ 4 'ਤੇ) ਪ੍ਰੋਫੈਸਰ ਐਸ. ਨਰਾਨਨ ਦੁਆਰਾ, (ਸਫ਼ਾ 18 ਤੇ ਹੇਠਾਂ), ਨੈਸ਼ਨਲ ਏਅਰੋਨਾਇਟਕਸ ਅਤੇ ਸਪੇਸ ਐਡਮਨਿਸਟਰੇਸ਼ਨ ਦੁਆਰਾ, (ਸਫ਼ਾ 23, 24 ਤੇ 58 'ਤੇ), ਨੈਸ਼ਨਲ ਆਪਟੀਕਲ ਐਸਟਰੋਨੋਮੀ ਆਬਜ਼ਰਵੇਟਰੀਜ਼ ਦੁਆਰਾ, (ਸਫ਼ਾ 8, 28, 47, 54, 55 'ਤੇ), ਪਾਲੋਮਰ ਆਬਜਰਵੇਟਰੀਜ਼, ਕੈਲੀਫੋਰਨੀਆ ਇੰਸਟੀਚਿਊਟ ਆਫ਼ ਟੈਕਨਾਲੋਜੀ ਦੁਆਰਾ, (ਸਫ਼ਾ 16, 18, 45 'ਤੇ), ਟਾਟਾ ਇੰਸਟੀਚਿਊਟ ਆਫ਼ ਫ਼ੰਡਾਮੈਟਲ ਰੀਸਰਚ, ਭਾਰਤ ਉਪਾਧਯਯ ਦੁਆਰਾ ਤਸਵੀਰਾਂ, (ਸਫ਼ਾ 8, 15, 21, 33, 39, 42 'ਤੇ) ਡਰਾਇੰਗ ਆਫ਼ਿਸ ਸਟਾਫ਼ ਵਲੋਂ ਬਣਾਏ ਗਏ ਚਿੱਤਰ।

ISBN 81-237-1750-4

1996 (ਸ਼ੱਕ ਸੰਮਤ 1918)



A Journey through the Universe *(Punjabi)*

ਮੁੱਲ : **9.00**

ਨਿਰਦੇਸ਼ਕ, ਨੈਸ਼ਨਲ ਬੁਕ ਟਰੱਸਟ, ਇੰਡੀਆ, ਏ - 5,
ਗਰੀਨ ਪਾਰਕ, ਨਵੀਂ ਦਿੱਲੀ - 110016 ਵਲੋਂ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ਿਤ।



ਬ੍ਰਹਿਮੰਡ ਬਾਰੇ ਪ੍ਰਾਚੀਨ ਹਿੰਦੂ ਸੰਕਲਪ ਇਥੇ ਵਿਖਾਏ ਗਏ ਹਨ। ਇਸ ਚਿੱਤਰ ਵਿਚ ਧਰਤੀ ਹਾਥੀਆਂ ਉੱਤੇ ਟਿਕੀ ਹੋਈ ਹੈ। ਹਾਥੀ ਇਕ ਕੱਛੂ ਉਪਰ ਤੇ ਅੱਗੇ ਕੱਛੂ ਇਕ ਨਾਗ ਉਪਰ ਟਿਕਿਆ ਹੋਇਆ ਹੈ।

'ਮਾਯਾ ਸਟੇਲ' ਜਿਸ ਵਿਚ ਮਿਤੀਆਂ ਪੱਥਰ ਉਤੇ ਉਕਰੀਆ ਹਨ। ਮਾਯਾ ਸਭਿਅਤਾ ਵਿਚ 365 ਦਿਨ ਦਾ ਸਾਲ ਮੰਨਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਉਹ ਸੂਰਜ ਉਤੇ ਆਧਾਰਿਤ ਸੀ।

ਨਹਿਰੂ ਬਾਲ ਪੁਸਤਕਮਾਲਾ

# ਬ੍ਰਹਿਮੰਡ ਦੀ ਯਾਤਰਾ

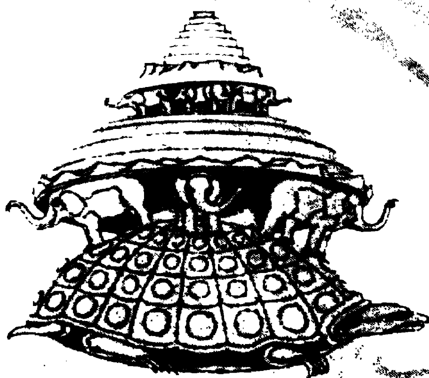
ਜਯੰਤ ਨਾਰਲੀਕਰ

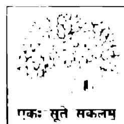
ਅਨੁਵਾਦਕ

ਓ. ਪੀ. ਆਨੰਦ'

ਵਿਅੰਗ ਚਿੱਤਰਕਾਰ

ਸੁਧੀਰ ਧਰ






ਨੈਸ਼ਨਲ ਬੁਕ ਟਰੱਸਟ, ਇੰਡੀਆ

ਯੂਨਾਨੀ ਦਾਰਸ਼ਨਿਕ ਥੇਲਜ਼ (640-550 ਈਸਾ ਪੂਰਬ) ਦੇ ਵਿਚਾਰ ਉੱਤੇ ਆਧਾਰਿਤ ਬ੍ਰਹਿਮੰਡ ਦੀ ਕਲਪਨਾ, ਜਿਸ ਵਿਚ ਧਰਤੀ ਪਾਣੀ ਦੇ ਉਪਰ ਜਹਾਜ਼ ਵਾਂਗੂੰ ਤੈਰਦੀ ਹੈ। ਵਿਚਕਾਰ ਕਰਕੇ ਆਰਕੈਮੇਡੀਜ਼ ਦੀ ਤਸਵੀਰ ਹੈ।



# ਬ੍ਰਹਿਮੰਡ ਦੀ ਯਾਤਰਾ

## ਖਗੋਲ ਵਿਗਿਆਨ ਦਾ ਵਿਕਾਸ

ਇਕ ਸਾਫ਼ ਰਾਤ ਨੂੰ ਤਾਰਿਆਂ ਜੜਿਆ ਆਕਾਸ਼ ਇਕ ਚਮਤਕਾਰੀ ਨਜ਼ਾਰਾ ਪੇਸ਼ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਨੇ ਕਵੀਆਂ ਅਤੇ ਕਲਾਕਾਰਾਂ ਨੂੰ ਬੜੀਆਂ ਉੱਤਮ ਰਚਨਾਤਮਕ ਸਰਗਰਮੀਆਂ ਦੀ ਪ੍ਰੇਰਨਾ ਦਿਤੀ ਹੈ। ਪੁਰਾਣੇ ਸਮਿਆਂ ਤੋਂ ਦਾਰਸ਼ਨਿਕਾਂ ਅਤੇ ਧਾਰਮਿਕ ਨੇਤਾਵਾਂ ਨੇ ਤਾਰਿਆਂ ਜੜੇ ਆਕਾਸ਼ ਬਾਰੇ ਸੋਚ-ਵਿਚਾਰ ਕਰਨ ਵਿੱਚ ਆਪਣੀਆਂ ਜ਼ਿੰਦਗੀਆਂ ਲਾ ਦਿੱਤੀਆਂ ਅਤੇ ਉਹ ਵਿਸ਼ਾਲ ਬ੍ਰਹਿਮੰਡ ਵਿੱਚ ਮਨੁੱਖ ਦੇ ਸਥਾਨ ਬਾਰੇ ਹੈਰਾਨੀ ਨਾਲ ਸਾਰੀ ਉਮਰ ਸੋਚਦੇ ਰਹੇ।

ਪਰੰਤੂ ਸਾਰਿਆਂ ਤੋਂ ਵਧ ਸਾਡਾ ਜਜ਼ਬਾ, ਜਿਹੜਾ ਕਿ ਇਹ ਨਜ਼ਾਰਾ ਪੈਦਾ ਕਰਦਾ ਹੈ, ਉਹ ਵਚਿਤਰਤਾ ਤੇ ਜਗਿਆਸਾ ਦਾ ਹੈ। ਰੋਸ਼ਨੀ ਦੇ ਇਹ ਟਿਮਟਿਮਾਂਦੇ ਬਿੰਦੂ ਕੀ ਹਨ, ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਅਸੀਂ ਤਾਰੇ ਕਹਿੰਦੇ ਹਾਂ ? ਕੀ ਉਹ ਸਾਰੇ ਇਕੋ ਜਿਹੇ ਹਨ ? ਉਹ ਸਾਡੇ ਤੋਂ ਕਿੰਨੀ ਦੂਰ ਹਨ ? ਉਹ ਚਮਕਦੇ ਕਿਉਂ ਹਨ ? ਆਕਾਸ਼ੀ ਨਛੱਤਰਾਂ ਵਿਚੋਂ ਸਭ ਤੋਂ ਚਮਕਦਾਰ ਨਛੱਤਰਾਂ ......... ਸੂਰਜ ਅਤੇ ਚੰਦਰਮਾ ਦਾ ਕੀ ਸਥਾਨ ਹੈ ? ........ ਜੇ ਤੁਸੀਂ ਵਾਧੂ ਜਗਿਆਸਾ ਦੇ ਮਾਲਕ ਹੋ, ਤਾਂ ਤੁਸੀਂ ਹੈਰਾਨ ਹੋਵੋਗੇ ਕਿ ਕੀ ਅਜਿਹੀਆਂ ਹੋਰ ਵੀ ਚੀਜ਼ਾਂ ਹਨ ਜਾਂ ਨਹੀਂ, ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਅਸੀਂ ਆਪਣੀਆਂ ਅੱਖਾਂ ਨਾਲ ਨਹੀਂ ਵੇਖ ਸਕਦੇ।

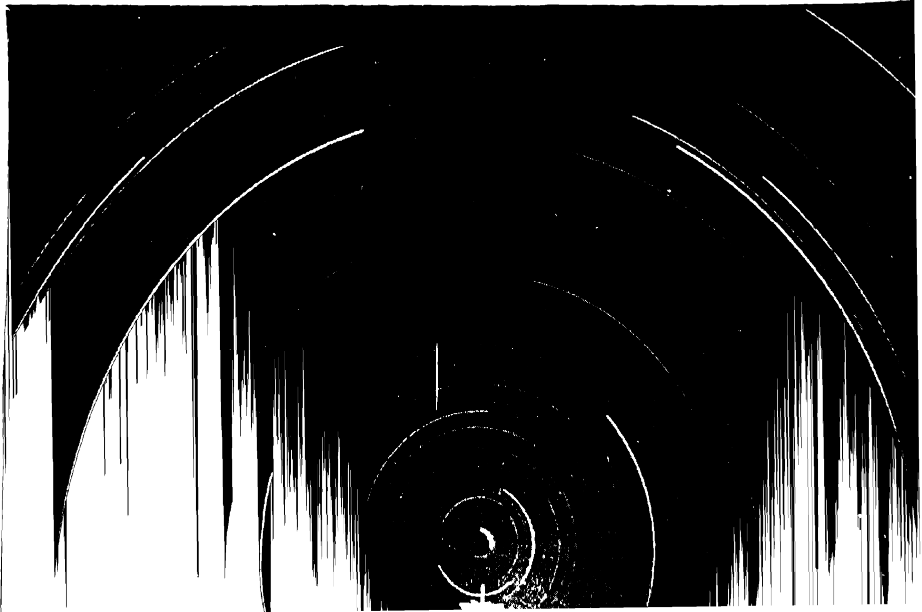
ਖਗੋਲ ਜਾਂ ਤਾਰਾ ਵਿਗਿਆਨ, ਮਨੁੱਖ ਦੀ ਇਸ ਜਗਿਆਸਾ ਤੋਂ ਹੀ ਪੈਦਾ ਹੋਇਆ ਸੀ। ਅਤੇ ਇਹ ਚੰਗੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦਾਅਵਾ ਕਰ ਸਕਦਾ ਹੈ ਕਿ ਇਹ ਸਾਰਿਆਂ ਤੋਂ ਪੁਰਾਣਾ ਵਿਗਿਆਨ ਹੈ। ਪ੍ਰਾਚੀਨ ਕਾਲ ਤੋਂ ਹੀ ਮਨੁੱਖ ਇਨ੍ਹਾਂ ਸਵਾਲਾਂ ਨਾਲ ਜੂਝਦਾ ਰਿਹਾ ਹੈ ਅਤੇ ਇਨ੍ਹਾਂ ਸਵਾਲਾਂ ਦੇ ਉਚਿਤ ਜਵਾਬ ਢੂੰਡਣ ਦੀ ਕੋਸ਼ਿਸ਼ ਕਰਦਾ ਰਿਹਾ ਹੈ।

ਅਸੀਂ ਅਜਿਹੀਆਂ ਕੋਸ਼ਿਸ਼ਾਂ ਦੀ ਗੁਆਹੀ, ਪੁਰਾਤਨ ਸਭਿਆਚਾਰਾਂ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਮਿਸਰ, ਬੇਬੀਲੋਨ, ਚੀਨ ਅਤੇ ਭਾਰਤ ਦੇ ਸਭਿਆਚਾਰਾਂ ਦੇ ਪੁਰਾਤਤਵੀ ਅਵਸ਼ੇਸ਼ਾਂ ਤੋਂ ਵੇਖ ਸਕਦੇ ਹਾਂ। ਦੋ ਹਜ਼ਾਰ ਸਾਲ ਤੋਂ ਵੱਧ ਸਮੇਂ ਦੀਆਂ ਯੂਨਾਨੀ ਸਭਿਆਤਾ ਦੀਆਂ ਹੱਥ-ਲਿਖਤਾਂ ਜਿਹੜੀਆਂ ਸਾਡੇ ਤਕ ਪੁੱਜੀਆਂ ਹਨ, ਜ਼ਾਹਰ ਕਰਦੀਆਂ ਹਨ ਕਿ ਕਿਵੇਂ ਮਨੁੱਖ ਨੇ, ਮੁੱਠੀ ਭਰ ਆਕਾਸ਼ੀ ਨਛੱਤਰਾਂ

ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਗ੍ਰਹਿ ਕਹਿੰਦੇ ਹਾਂ, ਦੀਆਂ ਕੁਝ ਕੁ ਅਨਿਯਮਤ ਹਰਕਤਾਂ ਦੇ ਪੈਟਰਨ (ਨਮੂਨਾ) ਨੂੰ ਸਮਝਣ ਦੀ ਕੋਸ਼ਿਸ਼ ਕੀਤੀ ਸੀ।

ਇਨ੍ਹਾਂ ਗ੍ਰਹਿਆਂ ਬਾਰੇ ਇੰਨੀ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਗੱਲ ਕੀ ਹੈ ? ਜੇ ਤੁਸੀਂ ਕਈ ਮਹੀਨੇ ਰਾਤ ਨੂੰ ਆਕਾਸ਼ ਵਲ ਦੇਖਦੇ ਰਹੋ ਤਾਂ ਖੁਦ ਤੁਹਾਨੂੰ ਵੀ ਇਹ ਪਤਾ ਲਗ ਜਾਵੇਗਾ। ਪਹਿਲੀ ਗੱਲ ਤਾਂ ਤੁਸੀਂ ਇਹ ਦੇਖੋਗੇ ਕਿ ਸੂਰਜ ਵਾਂਗ ਤਾਰੇ ਵੀ ਇਕ ਨਿਯਮ ਅਨੁਸਾਰ ਪੂਰਬ ਤੋਂ ਨਿਕਲਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਪੱਛਮ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਵਿਚ ਡੁੱਬਦੇ ਹਨ। ਪਰ ਇਕ ਅਜਿਹਾ ਤਾਰਾ ਵੀ ਦਿਖਾਈ ਦੇਂਦਾ ਹੈ ਜੋ ਲਗਦਾ ਹੈ ਕਿ ਬਿਲਕੁਲ ਨਹੀਂ ਚਲਦਾ। ਇਹ ਧਰੂ ਤਾਰਾ ਹੈ, ਜੋ ਉੱਤਰ ਦਿਸ਼ਾ ਵਿਚ ਦਿਖਾਈ ਦੇਂਦਾ ਹੈ। ਹੁਣ ਜਰਾ ਕਲਪਨਾ ਕਰੋ ਕਿ ਰਾਤ ਦਾ ਇਹ ਆਕਾਸ਼ ਇਕ ਬਹੁਤ ਵੱਡਾ ਗੋਲਾ ਹੈ ਅਤੇ ਅਸੀਂ ਇਸ ਗੋਲੇ ਦੇ ਕੇਂਦਰ ਵਿਚ ਹਾਂ। ਇਹ ਗੋਲਾ ਪੂਰਬ ਤੋਂ ਪੱਛਮ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਵਿਚ ਉਸ ਰੇਖਾ ਦੇ ਆਲੇ ਦੁਆਲੇ ਘੁੰਮਦਾ ਹੈ ਜੋ ਸਾਡੇ ਸਥਾਨ ਨੂੰ ਧਰੂ ਤਾਰੇ ਨਾਲ ਜੋੜਦੀ ਹੈ। ਜੇ ਸਾਰੇ ਤਾਰਿਆਂ ਨੂੰ ਇਸ ਵਿਸ਼ਾਲ ਗੋਲੇ ਵਿਚ ਜੜ ਦਿਤਾ ਜਾਵੇ ਤਾਂ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਲਗੇਗਾ ਕਿ ਉਹ ਵੀ ਇਸ ਰੇਖਾ ਦੇ ਆਲੇ ਦੁਆਲੇ ਪੂਰਬ ਤੋਂ ਪੱਛਮ ਵਲ ਘੁੰਮ ਰਹੇ ਹਨ।

ਜੇਕਰ ਸਾਫ ਆਕਾਸ਼ ਦੀ ਰਾਤ ਭਰ ਫਿਲਮ ਬਣਾਈਏ ਤਾਂ ਜਿਸ ਮਾਰਗ 'ਤੇ ਤਾਰੇ ਚਲਦੇ ਹਨ (ਟ੍ਰੈਜੇਕਟਰੀ) ਉਸ ਤੇ ਗੋਲ ਚਾਪ ਜਿਹੀ ਦਿਖਾਈ ਦੇਂਦੀ ਹੈ। ਚਿੱਤਰ ਵਿਚ ਜੋ ਸਭ ਤੋਂ ਛੋਟੀ ਚਾਪ ਬਣਦੀ ਹੈ ਉਸ ਤੋਂ ਪਤਾ ਲਗਦਾ ਹੈ ਕਿ ਧਰੂ ਤਾਰਾ ਵੀ ਸਥਿਰ ਨਹੀਂ ਹੈ। ਇਹ ਧਰਤੀ ਦੀ ਧੁਰੀ (ਜਿਸ ਤੇ ਧਰਤੀ ਘੁੰਮਦੀ ਹੈ) ਤੋਂ ਥੋੜ੍ਹਾ ਹਟ ਕੇ ਹੈ।



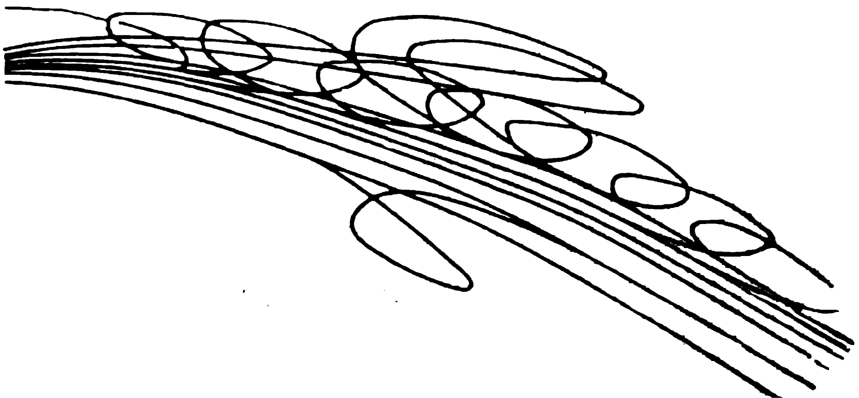
ਯੂਨਾਨੀ ਵਿਦਵਾਨਾਂ ਨੇ ਤਾਰਿਆਂ ਦਾ ਸਹੀ ਵਰਣਨ ਕਰਦੇ ਹੋਏ ਇਹੀ ਚਿੱਤਰ ਪੇਸ਼ ਕੀਤਾ ਸੀ, ਪਰੰਤੂ ਇਸ ਪੂਰੇ ਢਾਂਚੇ ਵਿਚ ਗ੍ਰਹਿਆਂ ਦੀ ਸਥਿਤੀ ਸਹੀ ਨਹੀਂ ਸੀ। ਇਸ ਘੁੰਮਦੇ ਹੋਏ ਆਕਾਸ਼ ਦੇ ਵੱਡੇ ਗੋਲੇ ਵਿਚ ਗ੍ਰਹਿ ਜੜੇ ਹੋਏ ਨਹੀਂ ਸਨ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਲਗਦਾ ਸੀ ਕਿ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਆਪਣੀ ਵੀ ਇਕ ਗਤੀ ਹੈ। ਜੇਕਰ ਤੁਸੀਂ ਸ਼ੁਕਰ ਗ੍ਰਹਿ ਤੇ ਮੰਗਲ ਗ੍ਰਹਿ ਦੀ ਦੂਸਰਿਆਂ ਤਾਰਿਆਂ ਦੀ ਸਥਿਤੀ ਨਾਲ ਤੁਲਨਾ ਕਰਦੇ ਹੋਏ ਦੇਖੋ ਤਾਂ ਤੁਹਾਨੂੰ ਅਜਿਹਾ ਹੀ ਲਗੇਗਾ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਪ੍ਰਤੀਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਕਿ ਇਹ ਗ੍ਰਹਿ ਆਪਣਾ ਸਥਾਨ ਬਦਲਦੇ ਰਹਿੰਦੇ ਹਨ, ਅਤੇ ਇਹ ਪਰਿਵਰਤਨ ਕਿਸੇ ਨਿਸ਼ਚਿਤ ਢੰਗ ਨਲ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦਾ। ਇਸ ਲਈ ਯੂਨਾਨੀ ਭਾਸ਼ਾ ਵਿਚ ਇਸਦਾ ਨਾਂ 'ਪਲੈਨਟ' ਰਖਿਆ ਗਿਆ ਹੈ, ਜਿਸਦਾ ਉਸ ਭਾਸ਼ਾ ਵਿਚ ਅਰਥ ਹੈ 'ਭ੍ਰਮਣ ਕਰਨ ਵਾਲਾ'।

ਇਹ ਗ੍ਰਹਿ ਕਿਉਂ ਘੁੰਮਦੇ ਹਨ ? ਜਦੋਂ ਇਹ ਪ੍ਰਸ਼ਨ ਉਠੇ ਤਾਂ ਮਨੁੱਖ ਨੇ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਦੋ ਅਲਗ ਅਲਗ ਉੱਤਰ ਲੱਭੇ। ਇਕ ਦਾ ਆਧਾਰ ਵਿਗਿਆਨ ਸੀ ਤੇ ਦੂਜੇ ਦਾ ਅੰਧ ਵਿਸ਼ਵਾਸ।

ਅੰਧ ਵਿਸ਼ਵਾਸੀ ਲੋਕਾਂ ਦਾ ਇਹ ਵਿਸ਼ਵਾਸ ਸੀ ਕਿ ਇਹ ਗ੍ਰਹਿ ਇਸ ਲਈ ਘੁੰਮਦੇ ਹਨ ਕਿ ਉਨ੍ਹਾਂ ਕੋਲ ਵਾਧੂ ਸ਼ਕਤੀ ਹੈ ਜੋ ਤਾਰਿਆਂ ਵਿਚ ਨਹੀਂ ਹੈ। ਇਸ ਵਿਸ਼ਵਾਸ ਦੇ ਆਧਾਰ ਤੇ ਜੋਤਿਸ਼ ਦਾ ਜਨਮ ਹੋਇਆ। ਜੋਤਿਸ਼ ਵਿਚ ਇਹ ਮੰਨਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਕਿ ਗ੍ਰਹਿ 'ਸ਼ਕਤੀਸ਼ਾਲੀ' ਹਨ, ਅਤੇ ਇਹ ਮਾਨਵ ਜਾਤੀ ਦੇ ਭਾਗ 'ਤੇ ਅਸਰ ਪਾਉਂਦੇ ਹਨ।

ਪਰ ਜੋ ਲੋਕ ਵਿਗਿਆਨਕ ਢੰਗ ਨਾਲ ਸੋਚਦੇ ਸਨ ਉਨ੍ਹਾਂ ਨੇ ਇਹ ਸਮਝਣ ਦੀ ਕੋਸ਼ਿਸ਼ ਕੀਤੀ ਕਿ ਇਹ ਗ੍ਰਹਿ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਕਿਉਂ ਚਲਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਦਾ ਉੱਤਰ ਇੰਨੀ ਜਲਦੀ ਜਾਂ ਆਸਾਨੀ ਨਾਲ ਨਹੀਂ ਸੀ ਖੋਜਿਆ ਜਾ ਸਕਦਾ। ਲਗਭਗ ਦੋ ਹਜ਼ਾਰ ਸਾਲ ਪਹਿਲੇ ਹਿਪਾਰਕਸ ਅਤੇ ਤਾਲੇਮੀ ਨਾਂ ਦੇ ਦੋ ਯੂਨਾਨੀ ਖਗੋਲ ਵਿਗਿਆਨੀਆਂ ਨੇ ਦੱਸਿਆ ਕਿ ਗ੍ਰਹਿ ਇਕ ਨਿਯਮ ਦੇ ਅਨੁਸਾਰ ਚਲਦੇ ਹਨ। ਪਰੰਤੂ ਉਨ੍ਹਾਂ ਨੇ ਜੋ ਸਿਧਾਂਤ ਦੱਸਿਆ, ਉਹ ਬਹੁਤ ਜਟਿਲ ਸੀ। ਇਸ

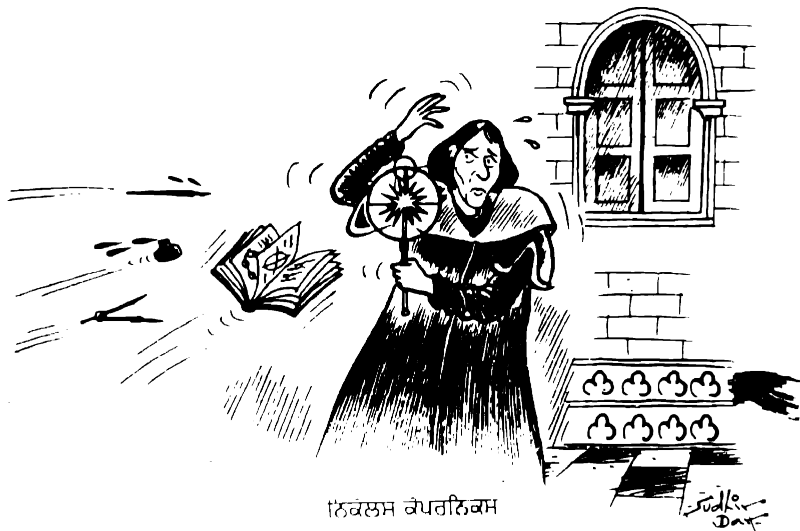
ਜਦੋਂ ਦੂਰ ਦੇ ਤਾਰਿਆਂ ਦੀ ਪਿੱਠ ਭੂਮੀ ਵਿਚ ਉਨ੍ਹਾਂ ਮਾਰਗਾਂ ਨੂੰ ਦੇਖਦੇ ਹਾਂ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਉੱਤੇ ਗ੍ਰਹਿ ਚਲਦੇ ਹਨ ਤਾਂ ਉਹ ਬੇਤਰਤੀਬ ਜਿਹੇ ਲਗਦੇ ਹਨ। ਚਿੱਤਰ ਵਿਚ ਜੋ ਛੱਲੇ ਜਿਹੇ (ਲੂਪ) ਬਣੇ ਹਨ ਉਹ ਗ੍ਰਹਿਆਂ ਨੂੰ ਅੱਗੇ ਅਤੇ ਪਿੱਛੇ ਵਲ ਦੀ ਗਤੀ ਦੱਸਦੇ ਹਨ।



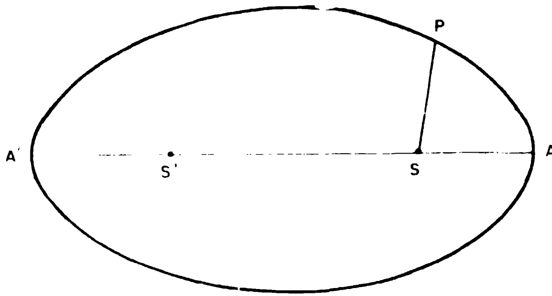
ਦਾ ਕਾਰਣ ਇਹ ਸੀ ਕਿ ਵਿਦਵਾਨਾਂ ਦਾ ਇਹ ਦ੍ਰਿੜ ਵਿਸ਼ਵਾਸ ਸੀ ਕਿ ਧਰਤੀ ਬ੍ਰਹਿਮੰਡ ਵਿਚ ਇਕ ਸਥਾਨ ਤੇ ਸਥਿਰ ਹੈ ਅਤੇ ਹੋਰ ਸਭ ਚੀਜ਼ਾਂ ਇਸ ਦੇ ਦੁਆਲੇ ਘੁੰਮਦੀਆਂ ਹਨ। ਸੋਲ੍ਹਵੀਂ ਸਦੀ ਵਿਚ ਨਿਕੋਲਸ ਕੋਪਰਨਿਕਸ ਨੇ ਦੱਸਿਆ ਕਿ ਜੇਕਰ ਅਸੀਂ ਇਹ ਕਲਪਨਾ ਕਰੀਏ ਕਿ ਸਭ ਗ੍ਰਹਿ (ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਵਿਚ ਧਰਤੀ ਵੀ ਸ਼ਾਮਲ ਹੈ) ਸਥਿਰ ਸੂਰਜ ਦੇ ਦੁਆਲੇ ਘੁੰਮਦੇ ਹਨ ਤਾਂ ਗ੍ਰਹਿਆਂ ਦੀ ਗਤੀ ਦਾ ਨਿਯਮ ਜ਼ਿਆਦਾ ਸਰਲ ਲਗੇਗਾ। ਪਰੰਤੂ ਉਸਦੇ ਇਹਨਾਂ ਵਿਚਾਰਾਂ ਦਾ ਵਿਰੋਧ ਕੀਤਾ ਗਿਆ।

ਪਹਿਲਾਂ ਪੰਜਵੀਂ ਸਦੀ ਵਿਚ, ਭਾਰਤੀ ਜੋਤਿਸ਼ੀ ਆਰਯ ਭੱਟ ਨੇ ਲਿਖਿਆ ਸੀ ਕਿ ਧਰਤੀ ਸਥਿਰ ਨਹੀਂ, ਬਲਕਿ ਉੱਤਰ-ਦੱਖਣ ਧੁਰੀ ਦੇ ਦੁਆਲੇ ਘੁੰਮਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਇਹੀ ਵਜ੍ਹਾ ਹੈ ਕਿ ਤਾਰੇ ਚੜ੍ਹਦੇ ਅਤੇ ਡੁੱਬਦੇ ਨਜ਼ਰ ਆਉਂਦੇ ਹਨ। ਪਰੰਤੂ ਵਿਗਿਆਨ ਸੰਬੰਧੀ ਗੱਲਾਂ ਵਿਚ ਯੂਨਾਨੀਆਂ ਦੇ ਵਿਚਾਰਾਂ ਦਾ ਅਸਰ ਭਾਰਤੀਆਂ 'ਤੇ ਇਤਨਾ ਜ਼ਿਆਦਾ ਸੀ ਕਿ ਆਰਯ ਭੱਟ ਦੀਆਂ ਦਰੁਸਤ ਦਲੀਲਾਂ ਨੂੰ ਹਿਮਾਇਤ ਆਪਣੇ ਸ਼ਿਸ਼ਾਂ ਅਤੇ ਬਾਅਦ ਦੇ ਜਾਨਸ਼ੀਨਾਂ ਤੋਂ ਵੀ ਨਾ ਮਿਲੀ।

ਇਹ ਸਿਰਫ 17ਵੀਂ ਸਦੀ ਵਿਚ ਹੀ ਹੋਇਆ ਕਿ ਗੈਲੀਲੀਓ, ਕੈਪਲਰ ਅਤੇ ਨਿਊਟਨ ਦੀਆਂ ਖੋਜਾਂ ਦੇ ਕਾਰਣ ਹੀ, ਇਹ ਚੰਗੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਸਥਾਪਿਤ ਹੋ ਗਿਆ ਕਿ ਗ੍ਰਹਿ ਸੂਰਜ ਦੇ ਇਰਦ-ਗਿਰਦ ਘੁੰਮਦੇ ਹਨ। ਸੰਨ 1687 ਤਕ ਨਿਊਟਨ ਦੇ ਗਤੀ ਦੇ ਨਿਯਮਾਂ ਅਤੇ ਗੁਰੂਤਾ-ਖਿੱਚ ਰਾਹੀਂ ਗ੍ਰਹਿਆਂ ਦੀਆਂ ਗਤੀਆਂ ਠੀਕ ਢੰਗ ਨਾਲ ਸਪਸ਼ਟ ਕੀਤੀਆਂ ਗਈਆਂ ਅਤੇ ਅੱਜ ਖਗੋਲ-ਵਿਗਿਆਨੀ ਇਹ ਭਵਿਸ਼ਵਾਣੀ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹਨ ਕਿ ਕਿਸੇ ਖ਼ਾਸ ਵਕਤ ਤੇ ਦਿਤੇ ਗਏ ਸਮੇਂ ਤੇ ਕੋਈ ਖ਼ਾਸ ਗ੍ਰਹਿ ਭਵਿਖਤ ਵਿਚ ਕਿਥੇ ਵੇਖਿਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ।




ਨਿਕਲਸ ਕੋਪਰਨਿਕਸ




ਜੋਹਾਨੇਸ ਕੈਪਲਰ ਨੇ ਸਾਬਤ ਕੀਤਾ ਹੈ ਕਿ ਇਕ ਗ੍ਰਹਿ (ਪੀ) ਸੂਰਜ (ਐਸ) ਦੇ ਨਾਲ ਨਾਲ ਅੰਡਾਕਾਰ ਵਾਲੇ ਦੋ ਫ਼ੋਕਸਾਂ ਵਿਚੋਂ ਇਕ ਫੋਕਸ ਉਤੇ ਗ੍ਰਹਿ-ਪਥ ਰਾਹੀਂ ਚਲਦਾ ਹੈ। 'ਐਸ' ਦੂਜਾ ਕੇਂਦਰ ਹੈ। ਕੈਪਲਰ ਸਿੱਧਾਂਤ ਦੱਸਦੇ ਹਨ ਕਿ ਗ੍ਰਹਿ ਇਸ ਰਸਤੇ ਉਤੇ ਕਿਵੇਂ ਚਲਦਾ ਹੈ। ਅੱਗੇ ਚਲ ਕੇ ਨਿਊਟਨ ਦੇ ਗੁਰੂਤਾ ਸਿੱਧਾਂਤ ਨੇ ਵੀ ਸਪਸ਼ਟ ਕੀਤਾ ਕਿ ਗ੍ਰਹਿ ਇਸ ਢੰਗ ਨਾਲ ਕਿਉਂ ਚਲਦੇ ਹਨ।

ਗ੍ਰਹਿਆਂ ਦੀਆਂ ਗਤੀਆਂ ਦੇ ਮੁਆਮਲੇ ਵਿਚ ਜਾਣਨ ਵਾਂਗ ਹੀ, ਬ੍ਰਹਿਮੰਡ ਸਬੰਧੀ ਸਦੀਆਂ ਦੇ ਮਨੁੱਖੀ ਸਰਵੇਖਣ ਨੇ ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਅਜੀਬ ਵਰਤਾਰਿਆਂ ਨੂੰ ਜ਼ਾਹਰ ਕੀਤਾ ਹੈ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਰਹੱਸਾਂ ਨੂੰ ਸਮਝਣ ਵਾਸਤੇ, ਮਨੁੱਖ ਦਾ ਸਭ ਤੋਂ ਉੱਤਮ ਸਾਧਨ ਵਿਗਿਆਨ ਹੈ। ਅਸਲ ਵਿਚ ਆਕਾਸ਼ ਬਾਰੇ ਸਾਡੇ ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਸਵਾਲਾਂ ਦੇ ਜਵਾਬ, ਵਾਜਬ ਤੌਰ ਤੇ ਤਸੱਲੀਬਖ਼ਸ਼ ਰੂਪ ਵਿਚ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰ ਲਏ ਗਏ ਹਨ, ਜਿਹੜੇ ਅੱਜ ਤਕ ਦੇ ਵਿਗਿਆਨ ਦੇ ਨਿਯਮਾਂ ਦੇ ਅਨੁਸਾਰੀ ਹਨ।

ਆਓ, ਵਿਗਿਆਨ ਦੁਆਰਾ ਮੁਹੱਈਆ ਕੀਤੇ ਇਨ੍ਹਾਂ ਸਾਧਨਾ ਦੇ ਨਾਲ ਬ੍ਰਹਿਮੰਡ ਦੀ ਖੋਜ ਨੂੰ ਆਰੰਭ ਕਰੀਏ। ਪਰ ਪਹਿਲਾਂ ਸਾਨੂੰ ਇਨ੍ਹਾਂ ਸਾਧਨਾਂ ਤੇ ਧਿਆਨ ਮਾਰਨਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ।

## ਖਗੋਲ ਵਿਗਿਆਨੀ ਦੂਰਬੀਨਾਂ

ਭਾਵੇਂ ਦੂਰਬੀਨ ਦੀ ਕਾਢ ਹਾਲੈਂਡ ਵਿਚ ਹੋਈ, ਪਰ ਇਹ ਇਟਲੀ ਦਾ ਗੈਲੀਲੀਓ ਹੀ ਸੀ, ਜਿਸ ਨੇ ਪਹਿਲੋ-ਪਹਿਲ ਇਸ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਖਗੋਲਿਕ ਸਰਵੇਖਣਾਂ ਲਈ ਕੀਤੀ। ਬੁਨਿਆਦੀ ਤੌਰ ਤੇ ਇਕ ਦੂਰਬੀਨ ਵਿਚ ਟੇਢੇ ਪ੍ਰਤੀਬਿੰਬ ਕਰਨ ਵਾਲੀਆਂ ਸਤਹਾਂ ਜਾਂ ਸ਼ੀਸ਼ਿਆਂ — (ਲੈਂਜ਼ਾਂ) ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਜਿਹੜੇ ਇਕ ਦੂਰ ਦੇ ਸ੍ਰੋਤ ਤੋਂ ਨਿਕਲੀਆਂ ਰੋਸ਼ਨੀ ਦੀਆਂ ਕਿਰਨਾਂ ਨੂੰ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਮੋੜਦੇ ਹਨ ਕਿ ਇਕ ਦੂਰ ਦੀ ਚੀਜ਼ ਦਾ ਪ੍ਰਤੀਬਿੰਬ ਸਾਫ਼ ਤੇ ਵਡੇਰੇ ਰੂਪ ਵਿਚ ਸਰਵੇਖਣਕਾਰ ਦੇ ਨੇੜੇ ਬਣ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸੇ ਸਿਧਾਂਤ ਦੇ ਆਧਾਰ 'ਤੇ ਮਨੁੱਖ ਦੀ ਅੱਖ ਦੇ

ਰੈਟੀਨਾ ਉਤੇ ਵੀ ਚੀਜ਼ਾਂ ਦੇ ਪ੍ਰਤੀਬਿੰਬ ਬਣਦੇ ਹਨ। ਪਰ ਇਸਦੀਆਂ ਕੁਝ ਸੀਮਾਵਾਂ ਹਨ ਕਿ ਇਹ ਕਿਤਨੀ ਸਾਫ਼ ਤਰ੍ਹਾਂ ਵੇਖ ਸਕਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਕਿਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੀ ਧੁੰਦਲੀ ਚੀਜ਼ ਨੂੰ ਵੇਖ ਸਕਦੀ ਹੈ।

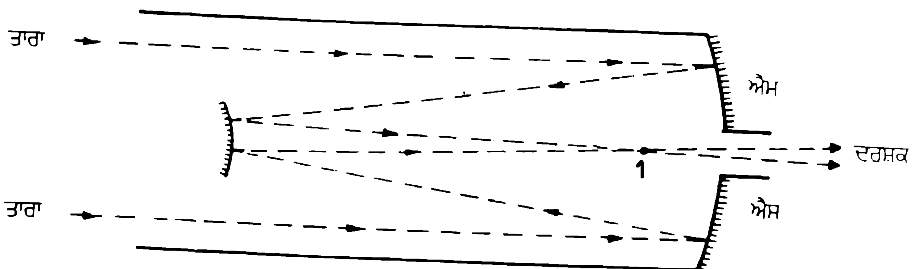
ਜਦੋਂ ਤੁਸੀਂ ਕਿਸੇ ਦੂਰ ਦੇ ਰੁੱਖ ਨੂੰ ਵੇਖਦੇ ਹੋ, ਤਾਂ ਤੁਸੀਂ ਉਸ ਦੇ ਵੱਖੋ ਵੱਖਰੇ ਪੱਤਿਆਂ ਨੂੰ ਨਹੀਂ ਵੇਖ ਸਕਦੇ। ਇਕ ਦੂਰਬੀਨ ਰੁੱਖ ਨੂੰ ਬਹੁਤ ਨੇੜੇ ਲੈ ਆਉਂਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਸਾਨੂੰ ਇਸ ਯੋਗ ਬਣਾ ਦੇਂਦੀ ਹੈ ਕਿ ਅਸੀਂ ਪੱਤਿਆਂ ਨੂੰ ਸਾਫ਼ ਤਰ੍ਹਾਂ ਵੇਖ ਸਕੀਏ। ਦੂਰਬੀਨ, ਅਧਿਐਨ ਅਧੀਨ ਚੀਜ਼ ਦੀ ਸਪਸ਼ਟਤਾ ਨੂੰ ਜ਼ਿਆਦਾ ਵਧਾ ਦੇਂਦੀ ਹੈ। ਖਗੋਲਿਕ ਭਾਸ਼ਾ ਵਿਚ ਅਸੀਂ ਕਹਿੰਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਦੂਰਬੀਨ ਨੇ ਇਸਦੇ ਹਲ ਨੂੰ ਚੰਗੇਰਾ ਬਣਾ ਦਿੱਤਾ ਹੈ।

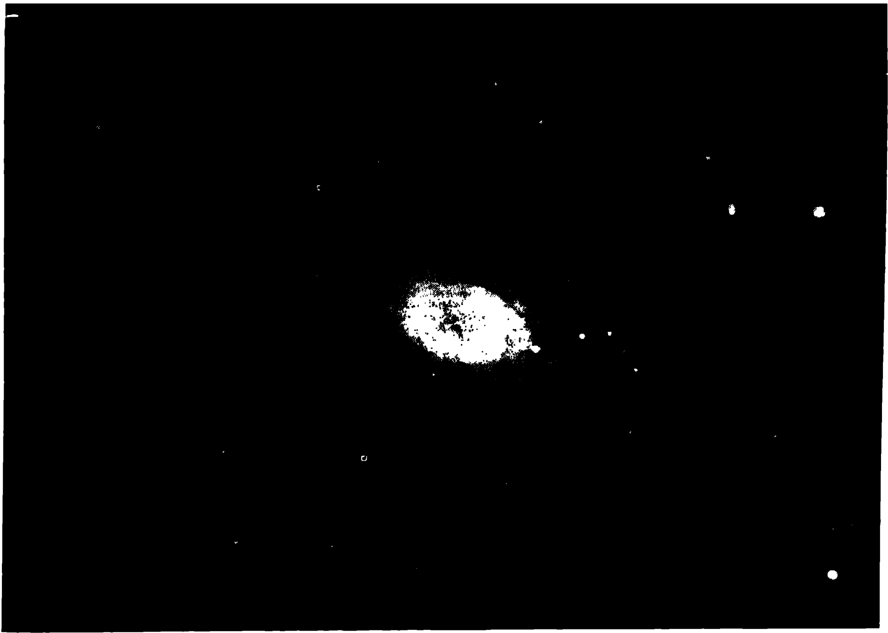
ਇਸੇ ਤਰੀਕੇ ਨਾਲ ਇਕ ਵੱਡੀ ਦੂਰਬੀਨ ਰੋਸ਼ਨੀ ਨੂੰ ਜ਼ਿਆਦਾ ਪ੍ਰਭਾਵਸ਼ਾਲੀ ਤਰੀਕੇ ਨਾਲ ਇਕਤਰ ਅਤੇ ਕੇਂਦ੍ਰਿਤ ਕਰ ਸਕਦੀ ਹੈ। ਅਤੇ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਚੀਜ਼ਾਂ ਨੂੰ ਸਾਡੀਆਂ ਅੱਖਾਂ ਨਹੀਂ ਵੇਖ ਸਕਦੀਆਂ, ਉਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਵੇਖਣ ਵਿਚ ਸਾਡੀ ਮਦਦ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਇਕ ਫ਼ੋਟੋ ਸਬੰਧੀ ਪਲੇਟ(ਧਾਤ ਪੱਤਰੀ) ਨੂੰ ਰੋਸ਼ਨੀ, ਜਿਹੜੀ ਇਕ ਦੂਰਬੀਨ ਰਾਹੀਂ ਕਈ ਘੰਟਿਆਂ ਤੀਕ ਆਉਂਦੀ ਹੈ, ਦੇ ਸਾਹਮਣੇ ਰਖਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਕ ਖਗੋਲ ਵਿਗਿਆਨੀ ਇਕ ਮਧਮ ਨੈਬੂਲਾ ਦੀਆਂ ਫ਼ੋਟੋਆਂ ਵੀ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਨ ਦੇ ਕਾਬਿਲ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਦੂਰਬੀਨ ਤੋਂ ਬਗ਼ੈਰ ਮਨੁੱਖੀ ਅੱਖ ਨਾਲ ਵੇਖਿਆ ਹੀ ਨਹੀਂ ਜਾ ਸਕਦਾ।

ਗੈਲੀਲੀਓ ਸਭ ਤੋਂ ਨੇੜੇ ਦੇ ਚਾਰ ਉਪਗ੍ਰਹਿਆਂ ਨੂੰ ਢੂੰਡਣ ਵਿਚ ਕਾਮਯਾਬ ਹੋ ਗਿਆ ਜਦੋਂ ਕਿ ਉਹ ਨਵੀਂ ਹਾਸਲ ਕੀਤੀ ਦੂਰਬੀਨ ਨਾਲ ਬ੍ਰਿਹਸਪਤ ਦਾ ਅਧਿਐਨ ਕਰ ਰਿਹਾ ਸੀ। ਉਸ ਨੇ ਸੂਰਜ ਦੇ ਧੱਬਿਆਂ, ਸੂਰਜ ਦੀ ਚਮਕੀਲੀ ਟਿੱਕੀ ਤੇ ਕਾਲੇ ਟੁਕੜਿਆਂ ਨੂੰ ਲੱਭ ਲਿਆ, ਜਿਹੜੇ ਨੰਗੀ ਅੱਖ ਨਾਲ ਨਹੀਂ ਵੇਖੇ ਜਾ ਸਕਦੇ।

ਅੱਜ ਦੂਰਬੀਨਾਂ ਉਸ ਦੂਰਬੀਨ ਨਾਲੋਂ ਜਿਸ ਨੂੰ ਗੈਲੀਲੀਓ ਨੇ ਵਰਤਿਆ ਸੀ ਬਹੁਤ ਵੱਡੀਆਂ

ਚਿੱਤਰ ਵਿਚ ਦਿਖਾਇਆ ਗਿਆ ਹੈ ਕਿ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬਕ ਦੂਰਬੀਨ ਕਿਵੇਂ ਕੰਮ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਬਿੰਦੂ ਰੇਖਾਵਾਂ ਦੂਰ ਦੁਰੇਡੇ ਦੇ ਤਾਰੇ ਵਲੋਂ ਆਉਂਦੀਆਂ ਕਿਰਨਾਂ ਹਨ ਜੋ ਅਵਤਲ ਸ਼ੀਸ਼ਾ ਐਮ ਦੁਆਰਾ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬਤ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ ਤੇ ਫੇਰ 1 ਉਪਰ ਰੋਸ਼ਨ ਤੇ ਸਾਫ਼ ਬਿੰਬ ਬਣਾਉਣ ਲਈ ਫੋਕਸ ਵਿਚ ਲਿਆਂਦੀਆਂ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ।





ਆਕਾਸ਼ ਗੰਗਾ ਦਾ ਇਹ ਚਿੱਤਰ ਫ਼ੋਟਗਰਾਫ਼ਿਕ ਪਲੇਟ ਨੂੰ ਕਈ ਘੰਟੇ ਤੀਕ ਐਕਸਪੋਜ਼ ਕਰਕੇ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਹੈ। ਆਕਾਸ਼ ਗੰਗਾ ਮਨੁੱਖੀ ਅੱਖ ਨਾਲ ਨਜ਼ਰ ਨਹੀਂ ਆਉਂਦੀ।

ਹਨ ਅਤੇ ਬਹੁਤ ਚੰਗੇਰੀਆਂ ਵੀ ਹਨ । ਨਜ਼ਰ ਆਉਣ ਵਾਲੀ ਰੋਸ਼ਨੀ ਨੂੰ ਵਰਤਣ ਵਾਲੀ ਸਭ ਤੋਂ ਵੱਡੀ ਦੂਰਬੀਨ ਰੂਸ ਵਿਚ ਹੈ। ਹਾਲਾਂਕਿ ਅਮਰੀਕਾ ਵਿਚ ਦੱਖਣੀ ਕੈਲੀਫ਼ੋਰਨੀਆਂ ਦੇ ਮਾਊਂਟ ਪੋਲੋਮਰ ਵਿਚ ਹੇਲ ਦੂਰਬੀਨ, ਸਭ ਤੋਂ ਵੱਡੀ ਕੰਮਕਾਜੀ ਦੂਰਬੀਨ ਹੈ। ਇਸ ਦੂਰਬੀਨ ਦਾ ਇਕ ਮੁਖ ਸ਼ੀਸ਼ਾ ਹੈ, ਜਿਸ ਦਾ ਵਿਆਸ ਪੰਜ ਮੀਟਰ ਹੈ। ਹੁਣ ਇਹ ਵੀ ਵਿਉਂਤ ਬਣਾਈ ਗਈ ਹੈ ਕਿ ਅਗਲੀ ਪੀੜ੍ਹੀ ਦੇ ਲਈ ਇਹ ਦੂਰਬੀਨਾਂ ਇਸ ਤੋਂ ਵੀ ਬਹੁਤ ਵੱਡੀਆਂ ਬਣਾਈਆਂ ਜਾਣ।

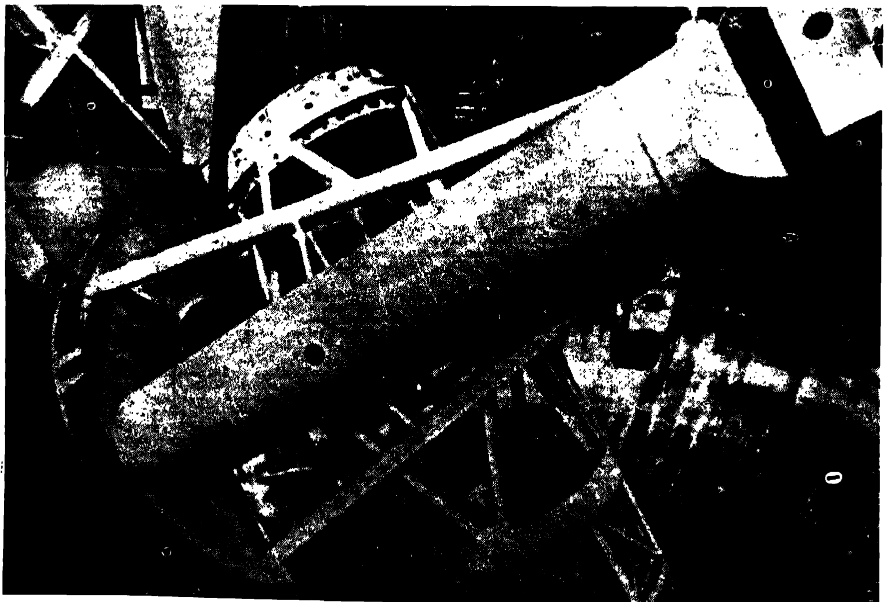
ਬਹੁਤ ਵੱਡੀ ਦੂਰਬੀਨ ਬਣਾਉਣ ਦੇ ਰਾਹ ਵਿਚ ਤਕਨੀਕੀ ਮਸਲੇ ਖੜੇ ਹੋ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਸਾਰੇ ਪ੍ਰਬੰਧ ਵਿਚ ਬਹੁਤ ਜ਼ਿਆਦਾ ਪ੍ਰਬੀਨਤਾ ਦੀ ਜ਼ਰੂਰਤ ਹੈ। ਜੇ ਖਗੋਲ ਵਿਗਿਆਨੀ ਉਸ ਬਿੰਬ ਤੇ ਵਿਸ਼ਵਾਸ ਰਖਣਾ ਚਾਹੇ, ਜਿਸ ਨੂੰ ਦੂਰਬੀਨ ਨੇ ਬਣਾਇਆ ਹੈ। (ਕੀ ਤੁਸੀ ਆਪਣਾ ਬਿੰਬ ਕਿਸੇ ਅਜਿਹੇ ਸ਼ੀਸ਼ੇ ਵਿਚ ਵੇਖਿਆ ਹੈ, ਜੋ ਸਮਤਲ ਨਾ ਹੋਵੇ)। ਇਸ ਕਿਸਮ ਦੀ ਪ੍ਰਬੀਨਤਾ ਨੂੰ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਨ ਲਈ, ਸ਼ੀਸ਼ੇ ਨੂੰ ਬੜੇ ਧਿਆਨ ਨਾਲ ਆਧਾਰ ਬਣਾਉਣਾ ਪਏਗਾ। ਜੇ ਸ਼ੀਸ਼ਾ ਬਹੁਤ ਵੱਡਾ ਹੈ, ਤਾਂ ਇਹ ਆਪਣੇ ਭਾਰ ਹੇਠ ਹੀ ਢਿਲਕ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਵਾਸਤੇ, ਅੱਜ ਕੱਲ੍ਹ ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਖਗੋਲ ਵਿਗਿਆਨੀ ਛੋਟੇ ਸ਼ੀਸ਼ਿਆਂ ਨੂੰ ਚੰਗਾ ਸਮਝਦੇ ਹਨ, ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਇਕੱਠਾ ਜੋੜਿਆ

ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ।

ਕਈ ਸ਼ੀਸ਼ਿਆਂ ਵਾਲੀ ਦੂਰਬੀਨ, ਜਿਹੜੀ ਅਮਰੀਕਾ ਦੇ ਏਰੀਜ਼ੋਨਾ ਰਾਜ ਦੇ ਮਾਊਂਟ ਹਾਪਕਿੰਨ ਵਿਚ ਹੈ, ਇਸ ਕਿਸਮ ਦੀ ਪਹਿਲੀ ਦੂਰਬੀਨ ਹੈ। ਇਸ ਵਿਚ ਉੱਚਤਮ ਪ੍ਰਬੀਨਤਾ ਵਾਲੇ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨਿਕਸ ਨੂੰ ਵਰਤਿਆ ਗਿਆ ਹੈ, ਤਾਂ ਜੋ ਇਸ ਦੇ ਛੇ ਸ਼ੀਸ਼ਿਆਂ ਦੁਆਰਾ ਬਣਾਏ ਬਿੰਬਾਂ ਨੂੰ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਜੋੜਿਆ ਜਾਵੇ ਕਿ ਇਕ ਚਮਕਦਾਰ ਤੇ ਸਪਸ਼ਟ ਚਿਤਰ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕੇ।

ਅਨੇਕ ਸ਼ੀਸ਼ਿਆਂ ਵਾਲੀ ਦੂਰਬੀਨ ਦੇ ਛਿਆਂ ਸ਼ੀਸ਼ਿਆਂ ਦੁਆਰਾ ਇਕੱਤਰ ਕੀਤੀ ਰੋਸ਼ਨੀ, ਉਸ ਰੋਸ਼ਨੀ ਦੇ ਬਰਾਬਰ ਹੁੰਦੀ ਹੈ, ਜਿਸ ਨੂੰ 4.5 ਮੀਟਰ ਵਿਆਸ ਦੇ ਇਕ ਸ਼ੀਸ਼ੇ ਵਾਲੀ ਇਕ ਸਾਧਾਰਣ ਦੂਰਬੀਨ ਇਕੱਤਰ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਨੂੰ ਅਸੀਂ ਦੂਰਬੀਨ ਦਾ ਵਾਸਤਵਿਕ ਵਿਆਸ ਕਹਿ ਸਕਦੇ ਹਾਂ। ਭਵਿੱਖ ਵਿਚ ਬਣਾਈਆਂ ਜਾਣ ਵਾਲੀਆਂ ਦੂਰਬੀਨਾਂ 8 ਤੋਂ 16 ਮੀਟਰ ਦੇ ਵਾਸਤਵਿਕ ਵਿਆਸ ਵਾਲੀਆਂ ਹੋਣਗੀਆਂ।

ਕੈਲੀਫ਼ੋਰਨੀਆਂ ਵਿਖੇ ਮਾਊਂਟ ਪਾਲੋਮਰ ਉੱਤੇ ਹੇਲ ਦੂਰਬੀਨ

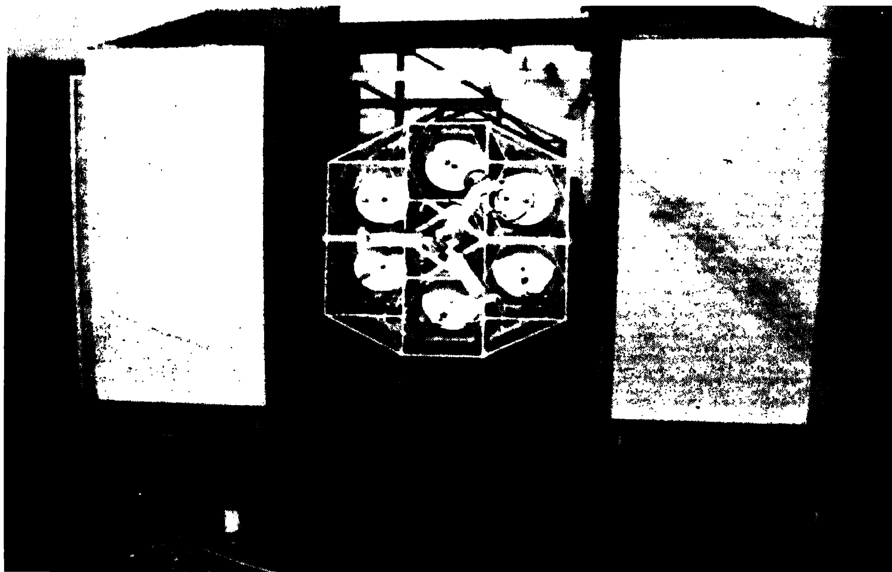


ਨਿਰਸੰਦੇਹ, ਜਿਹੜਾ ਵੀ ਨਮੂਨਾ ਭਵਿੱਖਤ ਦੀਆਂ ਦੂਰਬੀਨਾਂ ਲਈ ਚੁਣਿਆ ਜਾਵੇਗਾ, ਉਸ ਵਿਚ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨਿਕ ਯੰਤਰ, ਉਸ ਸੂਚਨਾ ਦੀਆਂ ਨਕਲਾਂ ਤਿਆਰ ਕਰਨ ਵਿਚ ਪ੍ਰਮੁੱਖ ਹਿੱਸਾ ਪਾਣਗੇ, ਕਿਉਂਕਿ ਆਕਾਸ਼ ਦੀਆਂ ਵਸਤੂਆਂ ਚੋਂ ਰੋਸ਼ਨੀ ਦੁਆਰਾ ਜੋ ਸੂਚਨਾ ਦੂਰਬੀਨ ਵਿਚ ਆਏਗੀ, ਉਸ ਦਾ ਵਿਸ਼ਲੇਸ਼ਣ



ਇਹ ਯੰਤਰ ਹੀ ਕਰਨਗੇ। ਇਹੀ ਵਜ੍ਹਾ ਹੈ ਕਿ ਦੱਖਣੀ ਭਾਰਤ ਵਿਚ ਕਾਵਲੂਰ ਵਿਖੇ 2.3 ਮੀਟਰ ਵਿਆਸ ਦੀ ਦੂਰਬੀਨ ਵਿਚ ਇਕ ਕੰਪਿਊਟਰ ਲਾਇਆ ਜਾਵੇਗਾ ਜਿਹੜਾ ਕਿ ਇਕ ਜ਼ਰੂਰੀ ਖਗੋਲਿਕ ਉਪਕਰਣ ਹੋਵੇਗਾ।

ਖਗੋਲ-ਵਿਗਿਆਨੀਆਂ ਦੀ ਇਕ ਕੰਪਿਊਟਰ ਕਿਵੇਂ ਮਦਦ ਕਰ ਸਕਦਾ ਹੈ ? ਇਹ ਦੂਰ ਦੇ ਕਿਸੇ ਤਾਰੇ ਜਾਂ ਆਕਾਸ਼ ਗੰਗਾ ਵਲ, ਦੂਰਬੀਨ ਨੂੰ ਉਚਿਤ ਤੌਰ ਤੇ ਸੇਧਣ ਵਿਚ ਉਸ ਦੀ ਮਦਦ ਕਰ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਕੰਪਿਊਟਰ ਦੇ ਟਰਮੀਨਲ 'ਤੇ ਆਕਾਸ਼ ਦੀ ਵਸਤੂ ਦਾ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਬਣ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਦੂਰਬੀਨ ਨਾਲ ਜੁੜੇ ਵਿਭਿੰਨ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦੇ ਉਪਕਰਣਾਂ ਨੂੰ ਕੰਟਰੋਲ ਕਰ ਸਕਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਨਾਲ ਤਕਨੀਕੀ ਮਾਪ ਲਏ ਜਾ ਸਕਦੇ ਹਨ। ਉਸ ਨੂੰ ਇੱਛਤ ਢੰਗ ਨਾਲ ਪੇਸ਼ ਕਰ



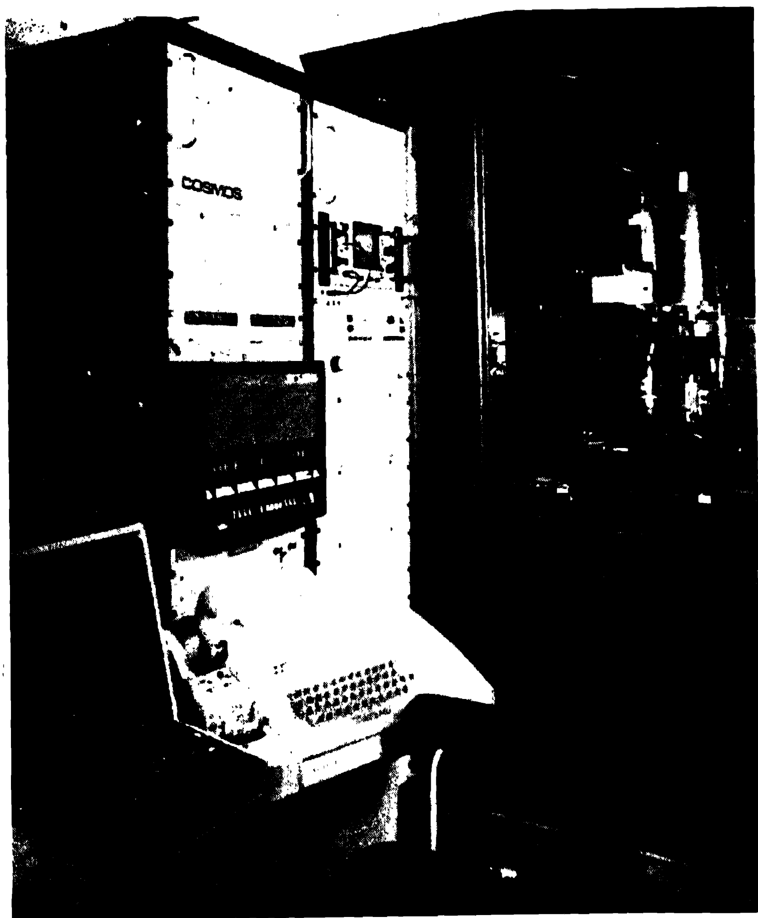
ਏਰੀਜ਼ੋਨਾ ਵਿਖੇ ਮਾਊਂਟ ਹਾਪਕਿੰਨ ਉੱਤੇ ਕਈ ਸ਼ੀਸ਼ਿਆਂ ਵਾਲੀ ਦੂਰਬੀਨ

ਕਾਵਲਰ (ਦੱਖਣੀ ਭਾਰਤ) ਵਿਖੇ ਸਥਿਤ ਨਵੀਂ ਦੂਰਬੀ



ਸਕਦਾ ਹੈ। ਅਜਿਹੇ ਹੋਰ ਕਈ ਕਾਰਜ ਵੀ ਕਰ ਸਕਦਾ ਹੈ।

ਅੱਜ ਦਾ ਖਗੋਲ ਵਿਗਿਆਨੀ ਆਪਣੇ ਆਪ ਨੂੰ ਨਜ਼ਰ ਆਉਣ ਵਾਲੀ ਰੋਸ਼ਨੀ ਦੇ ਵਰਤਣ ਤਕ ਹੀ ਦੂਰਬੀਨ ਨੂੰ ਸੀਮਿਤ ਨਹੀਂ ਰਖਦਾ। ਆਧੁਨਿਕ ਤਕਨੀਕੀ ਗਿਆਨ ਨੇ ਹੋਰ ਦੂਜੇ ਸਾਧਨ ਵੀ ਉਸ ਨੂੰ ਮੁਹੱਈਆ ਕਰ ਦਿਤੇ ਹਨ।



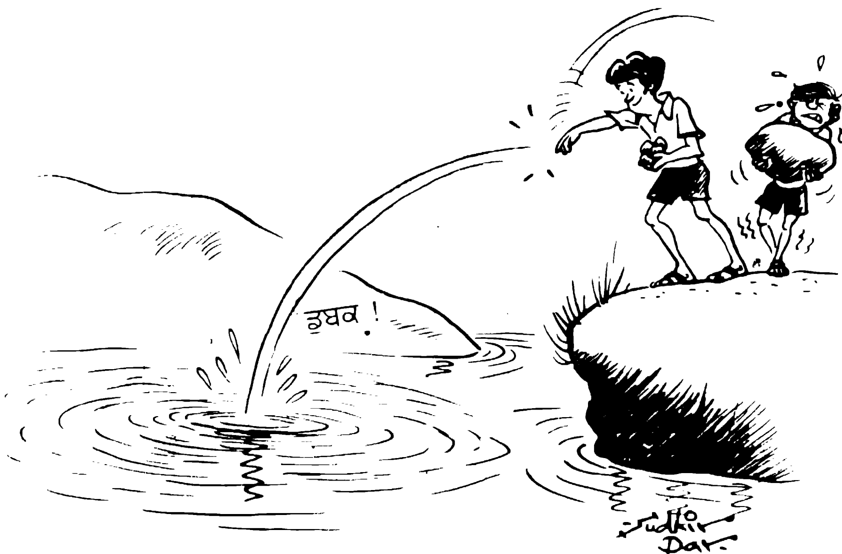

**ਦੂਰਬੀਨਾਂ ਨਾਲ ਜੁੜੇ ਹੋਏ ਕੰਪਿਊਟਰ ਟਰਮੀਨਲਾਂ ਦੇ ਪਰਦਿਆਂ ਉਪਰ ਖਗੋਲਿਕ ਪ੍ਰਤਿਬਿੰਬ ਆ ਸਕਦੇ ਹਨ। ਕਾਸਮਾਸ ਇਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੀ ਹੀ ਇਕ ਕੰਪਿਊਟਰ ਸੁਵਿਧਾ ਹੈ।**

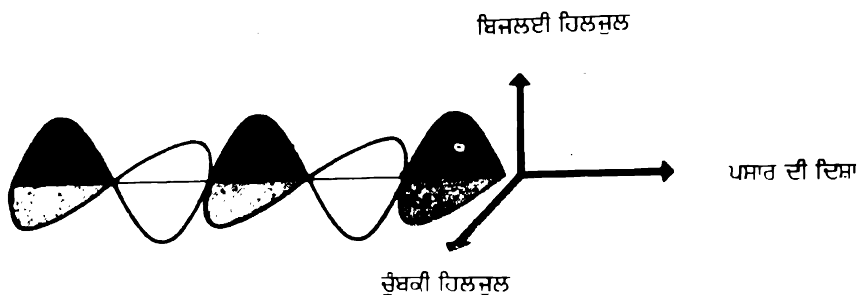
## ਰੇਡੀਓ ਖਗੋਲ ਵਿਗਿਆਨ

ਸੌ ਸਾਲ ਤੋਂ ਜ਼ਿਆਦਾ ਸਮਾਂ ਪਹਿਲਾਂ ਸਕਾਟਲੈਂਡ ਦੇ ਭੌਤਿਕ ਵਿਗਿਆਨੀ ਜੇਮਜ਼ ਕਲਰਕ ਮੈਕਸਵੈਲ ਨੇ ਇਸ ਮਹੱਤਵਪੂਰਣ ਤੱਥ ਦੀ ਸਥਾਪਨਾ ਕੀਤੀ ਕਿ "ਰੋਸ਼ਨੀ ਇਕ ਬਿਜਲਈ ਚੁੰਬਕੀ ਤਰੰਗ ਹੈ।

ਜਿਵੇਂ ਇਕ ਛੋਟੇ ਪੱਥਰ ਨੂੰ ਇਕ ਤਲਾਅ ਵਿਚ ਸੁੱਟਿਆ ਜਾਏ, ਤਾਂ ਪਾਣੀ ਦੀ ਸਤਹ ਤੇ ਲਹਿਰਾਂ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਉਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਕਿਸੇ ਸ੍ਰੋਤ ਤੋਂ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਵੀ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਤਰੰਗ ਵਿਚ ਬਿਜਲਈ ਅਤੇ ਚੁੰਬਕੀ ਹਿਲਜੁਲ ਦੀ ਸਤਹ ਜਲਦੀ ਜਲਦੀ ਬਦਲਦੀ ਰਹਿੰਦੀ ਹੈ। ਜਿਵੇਂ ਜਿਵੇਂ ਤਰੰਗਾਂ ਇਕ ਹੀ ਢੰਗ ਨਾਲ ਬਾਰ ਬਾਰ ਆਉਂਦੀਆਂ ਰਹਿੰਦੀਆਂ ਹਨ, ਉਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਇਹ ਬਿਜਲਈ – ਹਿਲਜੁਲ ਬਾਰ ਬਾਰ ਇਕ ਹੀ ਢੰਗ ਨਾਲ ਨਿਯਮਤ ਰੂਪ ਨਾਲ ਉਪਰ ਅਤੇ ਹੇਠਾਂ ਤੀਬਰਤਾ ਨਾਲ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਜਿਸ ਫ਼ਾਸਲੇ ਤੋਂ ਇਹ ਤਰੰਗ ਆਪਣੇ ਆਪ ਨੂੰ ਦੁਹਰਾਂਦੀ ਹੈ, ਇਸ ਨੂੰ ਲਹਿਰ ਦੀ 'ਵੇਵ ਲੈਂਗਥ' (ਲਹਿਰ ਲੰਬਾਈ) ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

ਰੋਸ਼ਨੀ, ਜਿਸ ਨੂੰ ਮਨੁੱਖੀ ਅੱਖ ਵੇਖਦੀ ਹੈ, ਦੀ ਲਹਿਰ ਲੰਬਾਈ ਬਹੁਤ ਛੋਟੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਜੇ ਅਸੀਂ ਇਕ ਮੀਟਰ ਨੂੰ ਇਕ ਸੌ ਕਰੋੜ ਬਰਾਬਰ ਹਿੱਸਿਆਂ ਵਿਚ ਵੰਡੀਏ ਤਾਂ ਉਸ ਇਕ ਭਾਗ ਨੂੰ ਨਾਨੋਮੀਟਰ ਕਿਹਾ ਜਾਏਗਾ। ਨਜ਼ਰ ਆਉਣ ਵਾਲੀ ਰੋਸ਼ਨੀ ਦੀ ਲਹਿਰ ਲੰਬਾਈ 400 ਤੋਂ 800






ਇਕ ਬਿਜਲਈ-ਚੁੰਬਕੀ ਲਹਿਰ ਦਾ ਰੇਖਾ ਚਿਤਰ ਵਿਧਾਨ। ਇਹ ਲਹਿਰਾਂ ਬਿਜਲਈ ਤੇ ਚੁੰਬਕੀ ਹਿਲਜੁਲ ਦੇ ਲਹਿਰਾਉਂਦੇ ਬਲਾਂ ਨੂੰ ਦਰਸਾਂਦੀਆਂ ਹਨ।

ਨਾਨੋਮੀਟਰ ਦੇ ਘੇਰੇ ਅੰਦਰ ਹੋਵੇਗੀ। ਅਸਮਾਨੀ ਪੀਘਾਂ ਦੇ ਵਿਭਿੰਨ ਰੰਗ— ਵੈਂਗਣੀ, ਜਾਮਨੀ, ਨੀਲਾ, ਹਰਾ, ਪੀਲਾ, ਸੰਗਤਰੀ ਅਤੇ ਲਾਲ — ਵਿਭਿੰਨ ਲਹਿਰ-ਲੰਬਾਈਆਂ ਦੀਆਂ ਲਹਿਰਾਂ ਰਖਦੇ ਹਨ, ਪ੍ਰੰਤੂ 400 ਤੋਂ 800 ਨਾਨੋਮੀਟਰ ਦੇ ਅੰਦਰ-ਅੰਦਰ। ਲਾਲ ਦੀ ਲਹਿਰ-ਲੰਬਾਈ ਸਭ ਤੋਂ ਲੰਮੀ ਹੈ ਅਤੇ ਜਾਮਨੀ ਰੰਗ ਦੀ ਸਭ ਤੋਂ ਘੱਟ। ਦੂਰਬੀਨਾਂ, ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਵਿਚ ਨਜ਼ਰ ਆਉਣ ਵਾਲੀ ਰੋਸ਼ਨੀ ਵਰਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ, 'ਨੇਤ੍ਰਿਕ' (ਆਪਟੀਕਲ) ਦੂਰਬੀਨਾਂ ਕਹਿਲਾਉਂਦੀਆਂ ਹਨ।

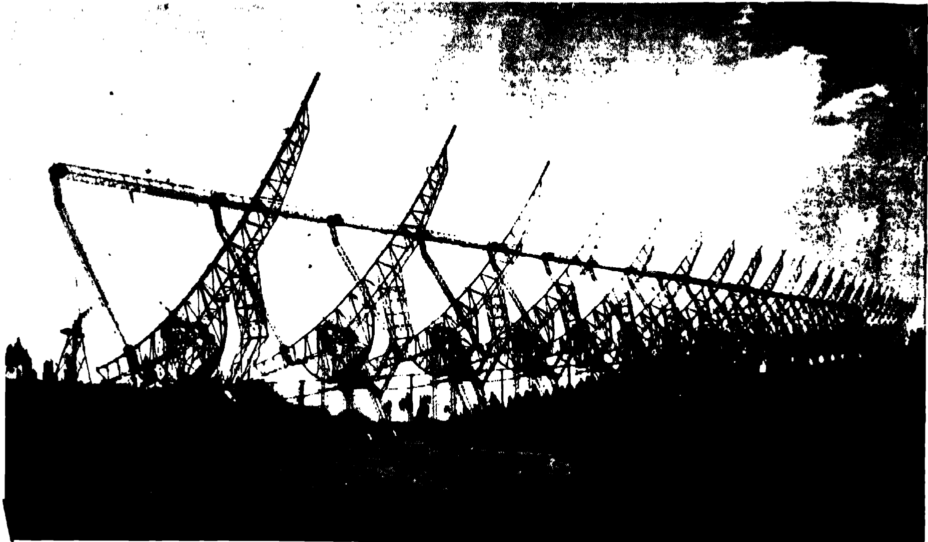
ਪ੍ਰੰਤੂ ਮੈਕਸਵੈਲ ਦੀਆਂ ਖੋਜਾਂ ਦਾ ਖਗੋਲ ਵਿਗਿਆਨ ਲਈ ਮਹੱਤਵਪੂਰਣ ਪਖ, ਇਸ ਸਵਾਲ ਵਿਚ ਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ, ਕਿ ਉਸ ਰੋਸ਼ਨੀ ਨੂੰ ਕੀ ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ, ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਲਹਿਰ ਲੰਬਾਈ 400 – 800 ਨਾਨੋਮੀਟਰ ਦੀਆਂ ਸੀਮਾਵਾਂ ਵਿਚ ਨਹੀਂ ਹੈ। ਕਿਉਂਕਿ ਜੇ ਅਜਿਹੀ ਰੋਸ਼ਨੀ ਦੀ ਹੋਂਦ ਹੈ, ਅਤੇ ਸਾਡੀ ਅੱਖ ਉਸ ਦਾ ਹੁੰਗਾਰਾ ਨਹੀਂ ਭਰਦੀ, ਤਾਂ ਕੀ ਅਸੀਂ, ਫੇਰ ਵੀ, ਕਿਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਇਸ ਦੀ ਹੋਂਦ ਨੂੰ ਕਿਸੇ ਹੋਰ ਤਰੀਕੇ ਨਾਲ ਢੂੰਡ ਸਕਦੇ ਹਾਂ ?

ਇਸ ਦਾ ਜਵਾਬ ਹੈ, "ਹਾਂ"। ਇਹ ਅਸੀਂ ਹਰ ਰੋਜ਼ ਕਰਦੇ ਹਾਂ। ਉਦਾਹਰਣ ਲਈ ਜਦੋਂ ਅਸੀਂ ਰੇਡੀਓ ਨੂੰ ਚਾਲੂ ਕਰਦੇ ਹਾਂ ਤਾਂ ਰੇਡੀਓ ਦੇ ਪ੍ਰੋਗਰਾਮ, ਰੇਡੀਓ ਲਹਿਰਾਂ ਤੇ ਪ੍ਰਸਾਰਿਤ ਕੀਤੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ, ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਲਹਿਰ ਲੰਬਾਈ ਨਜ਼ਰ ਆਉਣ ਵਾਲੀ ਰੋਸ਼ਨੀ ਦੀਆਂ ਲਹਿਰਾਂ ਤੋਂ ਬਹੁਤ ਜ਼ਿਆਦਾ ਲੰਮੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਜਦੋਂ ਤੁਸੀਂ ਇਕ ਦਰਮਿਆਨੀ ਲਹਿਰ ਦੇ ਪ੍ਰੋਗਰਾਮਾਂ ਨੂੰ, 25 ਮੀਟਰਾਂ ਤੇ ਸੁਣਦੇ ਹੋ, ਤਾਂ ਇਹ ਪ੍ਰੋਗਰਾਮ ਤੁਹਾਡੇ ਤਕ 25 ਮੀਟਰਾਂ ਦੀ ਲਹਿਰ ਲੰਬਾਈ ਦੇ ਬਿਜਲਈ ਚੁੰਬਕੀ ਲਹਿਰਾਂ ਤੇ ਪੁੱਜਦੇ ਹਨ।

ਖਗੋਲ ਵਿਗਿਆਨ ਲਈ ਰੇਡੀਓ ਲਹਿਰਾਂ ਦੀ ਮਹੱਤਤਾ ਵੀਹਵੀਂ ਸਦੀ ਦੇ ਤੀਜੇ ਦਹਾਕੇ ਵਿਚ ਸਮਝਣ ਵਾਲਾ ਪਹਿਲਾ ਵਿਗਿਆਨੀ ਕਾਰਲ ਜੈਂਸਕਾਈ ਸੀ। ਜਿਵੇਂ ਨੇਤ੍ਰਿਕ ਦੂਰਬੀਨ ਬ੍ਰਹਿਮੰਡ ਵਿਚ ਨਜ਼ਰ ਆਉਣ ਵਾਲੀ ਰੋਸ਼ਨੀ ਬਾਰੇ ਮਹੱਤਵਪੂਰਣ ਸੂਚਨਾਵਾਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਨ ਵਿਚ ਮਦਦ ਕਰਦੀ ਹੈ, ਰੇਡੀਓ ਦੂਰਬੀਨ, ਬ੍ਰਹਿਮੰਡ ਵਿਚ ਰੇਡੀਓ ਲਹਿਰਾਂ ਸੁੱਟਣ ਵਾਲੇ

ਪਦਾਰਥਾਂ ਬਾਰੇ ਸਾਨੂੰ ਦੱਸਦੀ ਹੈ।

ਭਾਵੇਂ ਜੈਂਸਕਾਈ ਨੂੰ ਪਹਿਲੇ ਰੇਡੀਓ ਖੋਜੀ (ਡਿਟੈਕਟਰ) ਦਾ ਪਤਾ ਲਗਾਏ ਨੂੰ ਸਿਰਫ਼ ਪੰਜਾਹ ਸਾਲ ਹੀ ਹੋਏ ਹਨ, ਪਰੰਤੂ ਤਕਨੀਕੀ ਗਿਆਨ ਇਤਨੀ ਤੇਜ਼ੀ ਨਾਲ ਉੱਨਤ ਹੋਇਆ ਹੈ ਕਿ ਹੁਣ ਸਾਰੇ ਸੰਸਾਰ ਵਿਚ ਬਹੁਤ ਵੱਡੀਆਂ-ਵੱਡੀਆਂ ਰੇਡੀਓ ਦੂਰਬੀਨਾਂ ਵੇਖੀਆਂ ਜਾ ਸਕਦੀਆਂ ਹਨ।



ਉਦਕਮੰਡਲਮ (ਊਟੀ) ਦੂਰਬੀਨ ਤੇ ਲੱਗੇ ਐਂਟੀਨਾ ਦੀ ਤਰਤੀਬ

ਦੱਖਣੀ ਭਾਰਤ ਵਿਚਲੀ ਵੱਡੀ ਰੇਡੀਓ ਦੂਰਬੀਨ, ਜਿਹੜੀ ਉਦਕਮੰਡਲਮ (ਉਟਾਕਮੰਡ) ਵਿਚ ਹੈ, ਅੱਧਾ ਕਿਲੋਮੀਟਰ ਲੰਮੀ ਹੈ। ਮੀਟਰ ਵੇਵ ਲੈਂਗਥ ਤੇ ਵਿਸ਼ਵ ਦੀ ਸਭ ਤੋਂ ਵੱਡੀ ਰੇਡਿਓ ਦੂਰਬੀਨ ਪੂਣੇ ਦੇ ਨੇੜੇ ਨਾਰਾਯਣ ਪਿੰਡ ਵਿਚ ਬਣਾਈ ਜਾ ਰਹੀ ਹੈ। ਇਸ ਵਿਚ 25 ਮੀਟਰ ਵਿਆਸ ਦੀਆਂ 30 ਡਿਸ਼ ਹੋਣਗੀਆਂ ਜੋ ਕਈ ਕਿਲੋਮੀਟਰ ਖੇਤਰ ਵਿਚ ਫੈਲੀਆਂ ਹੋਣਗੀਆਂ। ਰੇਡੀਓ ਖਗੋਲ ਵਿਗਿਆਨੀਆਂ ਨੇ ਨਾ ਸਿਰਫ਼ ਵੱਡੀਆਂ ਨਿੱਜੀ ਦੂਰਬੀਨਾਂ ਬਣਾਈਆਂ ਹਨ, ਬਲਕਿ ਉਨ੍ਹਾਂ ਨੇ ਇਹਨਾਂ ਨੂੰ ਮਹਾਦੀਪਾਂ ਵਿਚ ਇਕ ਦੂਜੇ ਨਾਲ ਵੀ ਜੋੜ ਦਿਤਾ ਹੈ, ਤਾਂ ਜੋ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਦਰੁਸਤੀ ਅਤੇ ਵਿਸ਼ਲੇਸ਼ਣਾਂ ਨੂੰ ਹੋਰ ਸੁਧਾਰਿਆ ਜਾ ਸਕੇ। ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦੇ ਇਕ ਦੂਜੇ ਨਾਲ

ਜੁੜੇ ਦੂਰਬੀਨ ਪ੍ਰਬੰਧ ਨੂੰ, ਵੇਰੀ ਲਾਂਗ ਬੇਸਲਾਈਨ ਇੰਟਰਫੈਰੋਮੀਟਰ (ਬਹੁਤ ਲੰਮੇ ਆਧਾਰ ਸਿਲਸਿਲੇ ਦਾ ਵਿਘਨ ਮਾਪਕ- ਵੀ. ਐਲ. ਬੀ. ਆਈ.) ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਬਹੁਤ ਲੰਮੇ ਆਧਾਰ ਸਿਲਸਿਲੇ ਦੇ ਵਿਘਨ-ਮਾਪਕ ਦੁਆਰਾ ਪ੍ਰਾਪਤ ਵਿਸ਼ਲੇਸ਼ਣ, ਦੋ ਨੁਕਤਿਆਂ ਦੇ ਸਰਵੇਖਣ ਵਾਂਗੂੰ ਹਨ ਜਿਹੜੇ ਇਕ ਮੀਟਰ ਦੀ ਦੂਰੀ ਤੇ ਹਨ, ਜਿਸ ਨੂੰ ਸਾਫ ਤਰ੍ਹਾਂ ਅਤੇ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਰੂਪ ਵਿਚ 1000 ਕਿਲੋਮੀਟਰ ਦੀ ਦੂਰੀ ਲਈ ਬਣਾਇਆ ਗਿਆ ਹੈ।

ਰੇਡੀਓ ਖਗੋਲ ਵਿਗਿਆਨ ਦੀ ਤਰੱਕੀ ਵਿਚ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨਿਕਸ ਨੇ ਬੜਾ ਵਿਸ਼ਾਲ ਹਿੱਸਾ ਪਾਇਆ ਹੈ। ਇਸ ਰੇਡੀਓ ਸ੍ਰੋਤ ਦੇ ਨਜ਼ਰ ਆਉਣ ਵਾਲੇ ਬਿੰਬਾਂ ਦੀ ਉਸਾਰੀ ਲਈ ਕੰਪਿਊਟਰਾਂ ਨੂੰ ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਇੰਝ ਇਸ ਕੰਮ ਲਈ ਵਿਭਿੰਨ ਹਿੱਸਿਆਂ ਵਾਸਤੇ ਵਿਭਿੰਨ ਰੰਗ ਮਿਥ ਕੇ, ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਸਪਸ਼ਟਤਾ ਦੇ ਆਧਾਰ ਤੇ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਬਹੁਤਾ ਭੂਗੋਲਿਕ ਨਕਸ਼ੇ ਵਾਂਗੂੰ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ, ਜਿਸ ਵਿਚ ਵਿਭਿੰਨ ਉਚਾਈਆਂ ਵਾਲੇ ਪਹਾੜਾਂ ਦੇ ਸਿਲਸਲਿਆਂ ਨੂੰ ਵਿਭਿੰਨ ਰੰਗਾਂ ਰਾਹੀਂ ਦਰਸਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

## ਪੁਲਾੜ ਖਗੋਲ ਵਿਗਿਆਨ

ਰੇਡੀਓ ਲਹਿਰਾਂ ਅਤੇ ਨਜ਼ਰ ਆਉਣ ਵਾਲੀਆਂ ਰੋਸ਼ਨੀ ਦੀਆਂ ਲਹਿਰਾਂ ਤੋਂ ਇਲਾਵਾ, ਕੁਝ ਹੋਰ ਕਿਸਮਾਂ ਦੀਆਂ ਲਹਿਰਾਂ ਵੀ ਹਨ, ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦੀਆਂ ਲਹਿਰ-ਲੰਬਾਈਆਂ ਵੱਖੋ ਵੱਖਰੀਆਂ ਹਨ, ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਸੂਖਮ ਤਰੰਗਾਂ (ਮਾਈਕਰੋਵੇਵ) ਨਿਮਨ ਲਾਲ ਤਰੰਗਾਂ (ਇੰਫਰਾ ਰੈਡ ਵੇਵ), ਪਰਾ-ਜਾਮਨੀ ਤਰੰਗਾਂ (ਅਲਟ੍ਰਾ ਵਾਇਲੈਟ ਵੇਵ), ਐਕਸ-ਰੇ ਅਤੇ ਗਾਮਾ-ਰੇ। ਕੀ ਸਾਡੇ ਪਾਸ ਉਨ੍ਹਾਂ ਲਈ ਵੀ ਦੂਰਬੀਨਾਂ ਹਨ ? ਦੂਰਬੀਨਾਂ ਤਾਂ ਹਨ ਪਰ ਇਹ ਧਰਤੀ 'ਤੇ ਨਹੀਂ ਹਨ। ਕਿਉਂਕਿ ਧਰਤੀ ਵਾਤਾਵਰਣ ਦੀਆਂ ਹਵਾਈ ਤੈਹਾਂ ਜਾਂ ਪਰਤਾਂ ਨਾਲ ਘਿਰੀ ਹੋਈ ਹੈ, ਜਿਹੜੀਆਂ ਬਾਹਰੀ ਪੁਲਾੜ ਚੋਂ ਆਉਣ ਵਾਲੀਆਂ ਇਨ੍ਹਾਂ ਲਹਿਰਾਂ ਨੂੰ ਜਜ਼ਬ ਕਰ ਲੈਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਜੇ ਅਸੀਂ ਇਨ੍ਹਾਂ ਲਹਿਰਾਂ ਦੀ ਖੋਜ ਕਰਨਾ ਚਾਹੁੰਦੇ ਹਾਂ, ਤਾਂ ਸਾਨੂੰ ਲਹਿਰਾਂ ਦਾ ਪਤਾ ਲਾਉਣ ਵਾਲੇ ਯੰਤਰ ਵਾਯੂ ਮੰਡਲ ਤੋਂ ਉੱਚੇ ਕਾਇਮ ਕਰਨੇ ਪੈਣਗੇ।

ਪੁਲਾੜ ਦਾ ਤਕਨੀਕੀ ਵਿਗਿਆਨ, ਸਾਨੂੰ ਇਹ ਕੰਮ ਕਰਨ ਦੇ ਯੋਗ ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਛੋਟੀ ਪੱਧਰ ਤੇ ਲਹਿਰਾਂ ਦਾ ਪਤਾ ਲਾਉਣ ਵਾਲੇ ਯੰਤਰ ਬੈਲੂਨਾਂ ਜਾਂ ਰਾਕਟਾਂ ਵਿਚ ਇਕ ਉੱਚਿਤ ਪੱਧਰ ਤੇ ਉਤਾਂਹ ਭੇਜ ਕੇ ਸਥਾਪਿਤ ਕੀਤੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਪਰ ਜ਼ਿਆਦਾ ਮਨ ਇੱਛਤ ਉਚਾਈਆਂ ਤੇ, ਇਹ ਯੰਤਰ ਉਪ ਗ੍ਰਹਿਆਂ ਵਿਚ ਸਥਾਪਿਤ ਕੀਤੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਜੋ ਧਰਤੀ ਦੇ ਗਿਰਦ ਘੁੰਮਦੇ ਰਹਿੰਦੇ ਹਨ। 20ਵੀਂ ਸਦੀ ਦੇ ਸਤਵੇਂ ਦਹਾਕੇ ਵਿਚ ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਉਪਗ੍ਰਹਿ, ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਵਿਚ ਇਹ ਯੰਤਰ ਲੱਗੇ ਹੋਏ ਹਨ, ਦਾਗੇ ਗਏ ਹਨ, ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਰਾਹੀਂ ਸਾਡੇ ਬ੍ਰਹਿਮੰਡ ਸਬੰਧੀ ਬਹੁਤ ਸਾਰੀਆਂ ਨਵੀਆਂ ਸੂਚਨਾਵਾਂ ਵਾਪਸ ਲਿਆਂਦੀਆਂ ਗਈਆਂ ਹਨ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਸਫਲਤਾਵਾਂ ਤੋਂ ਉਤਸ਼ਾਹਿਤ ਹੋ ਕੇ ਅਮਰੀਕਾ ਅਤੇ ਯੂਰਪ ਦੀਆਂ ਪੁਲਾੜ ਏਜੰਸੀਆਂ ਨੇ, ਪੁਲਾੜ ਦੂਰਬੀਨ ਭੇਜਣ ਵਾਸਤੇ ਆਪਸ ਵਿਚ ਸਹਿਯੋਗ ਕੀਤਾ ਹੈ। ਇਹ ਦੂਰਬੀਨ ਵੀ ਮੁਖ ਤੌਰ ਤੇ ਨਜ਼ਰ ਆਉਣ ਵਾਲੀ ਰੋਸ਼ਨੀ ਨੂੰ ਹੀ ਵਰਤੇਗੀ ਪ੍ਰੰਤੂ

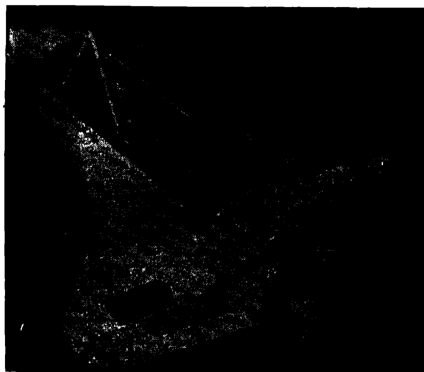


ਹੈਦਰਾਬਾਦ ਵਿਚ ਗੁਬਾਰੇ ਦਾ ਛਡਿਆ ਜਾਣਾ

1972 ਵਿਚ ਛੱਡੇ ਗਏ ਐਕਸ-ਰੇ ਉਪਗ੍ਰਹਿ
ਉਹੁਰੁ ਦਾ ਉਪਰਲਾ ਡੀਟੈਕਟਰ



1990 ਵਿਚ ਛੱਡੀ ਜਾਣ ਵਾਲੀ ਪੁਲਾੜ
ਦੂਰਬੀਨ



ਧਰਤੀ 'ਤੇ ਆਧਾਰਿਤ ਦੂਰਬੀਨ ਨਾਲੋਂ ਇਹ ਦਸ ਗੁਣਾਂ ਜ਼ਿਆਦਾ ਸੁਯੋਗ ਹੋਵੇਗੀ।

ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਮਨੁੱਖ ਦੀ ਤਕਨੀਕੀ ਗਿਆਨ ਵਿਚ ਤਰੱਕੀ ਉਸਦੇ ਆਖ਼ਰੀ ਸਵਾਲ, "ਸਾਡਾ ਬ੍ਰਹਿਮੰਡ ਕਿਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦਾ ਹੈ ?" ਦਾ ਉਤਰ ਲੱਭਣ ਵਿਚ ਉਸਦੀ ਮਦਦ ਕਰੇਗੀ।

ਅਜ ਜੋ ਸਾਧਨ ਸਾਡੇ ਕੋਲ ਮੌਜੂਦ ਹਨ, ਆਓ ਹੁਣ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਸਹਾਇਤਾ ਤੋਂ ਮਿਲੇ ਇਸ ਪ੍ਰਸ਼ਨ ਦਾ ਉਤਰ ਦੇਖੀਏ।

## ਸਾਡਾ ਬ੍ਰਹਿਮੰਡ ਕਿਹੋ ਜਿਹਾ ਹੈ ?

ਅਸੀਂ ਆਪਣੀ ਯਾਤਰਾ ਧਰਤੀ ਤੋਂ ਹੀ ਸ਼ੁਰੂ ਕਰਦੇ ਹਾਂ।

ਇਸ ਵਿਚ ਕੋਈ ਸ਼ੱਕ ਨਹੀਂ ਕਿ ਧਰਤੀ 'ਤੇ ਰਹਿਣ ਵਾਲਿਆਂ ਵਾਸਤੇ ਆਕਾਸ਼ ਵਿਚਲਾ ਸੂਰਜ, ਸਾਰਿਆਂ ਤੋਂ ਵੱਧ ਚਮਕਦਾਰ ਸ਼ੈਅ ਹੈ। ਇਸ ਸਾਡੇ ਤੋਂ 15 ਕਰੋੜ ਕਿਲੋਮੀਟਰ ਦੂਰ ਹੈ। ਸੂਰਜ ਨਾ ਸਿਰਫ ਧਰਤੀ ਦੀ ਗਤੀ ਨੂੰ ਨਿਯੰਤਰਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ, ਬਲਕਿ ਅੱਠ ਹੋਰ ਗ੍ਰਹਿਆਂ ਦੀ ਗਤੀ ਨੂੰ ਵੀ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਵਿਚੋਂ ਦੋ ਗ੍ਰਹਿ, ਧਰਤੀ ਨਾਲੋਂ ਸੂਰਜ ਦੇ ਨੇੜੇ ਹਨ ਅਤੇ ਬਾਕੀ ਛੇ ਹੋਰ ਗ੍ਰਹਿ ਜ਼ਿਆਦਾ ਦੂਰ ਹਨ। ਖਗੋਲ ਵਿਗਿਆਨੀਆਂ ਪਾਸ ਇਕ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਇਕਾਈ ਹੈ ਜਿਸ ਨੂੰ ਖਗੋਲ ਵਿਗਿਆਨਕ ਇਕਾਈ ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਨਾਲ ਸੂਰਜੀ ਪ੍ਰਬੰਧ ਵਿਚਲੀ ਦੂਰੀ ਨੂੰ ਨਾਪਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਕ ਖਗੋਲ ਵਿਗਿਆਨਕ ਇਕਾਈ ਸੂਰਜ ਅਤੇ ਧਰਤੀ ਵਿਚਲੀ ਦੂਰੀ ਦੇ ਬਰਾਬਰ ਹੈ। ਸੂਰਜੀ ਪ੍ਰਬੰਧ ਦੇ ਸਾਰਿਆਂ ਤੋਂ ਬਾਹਰਲੇ ਜਾਂ ਦੁਰੇਡੇ ਗ੍ਰਹਿ ਪਲੂਟੋ ਦੀ ਸੂਰਜ ਤੋਂ ਦੂਰੀ 39 ਖਗੋਲ ਵਿਗਿਆਨਕ ਇਕਾਈਆਂ ਹੈ।

ਸੂਰਜੀ ਪ੍ਰਬੰਧ ਵਿਚਲੀ ਦੂਰੀ ਨੂੰ ਨਾਪਣ ਲਈ ਖਗੋਲ ਵਿਗਿਆਨਕ ਇਕਾਈ ਬਹੁਤ ਚੰਗੀ ਇਕਾਈ ਹੈ, ਪਰ ਤਾਰਿਆਂ ਦੀ ਦੂਰੀ ਨਾਪਣ ਵਾਸਤੇ ਇਹ ਬਹੁਤ ਛੋਟੀ ਇਕਾਈ ਹੈ ਅਤੇ ਉਸ ਦੀ ਦੂਰੀ ਨੂੰ ਨਹੀਂ ਨਾਪ ਸਕਦੀ। (ਇਹ ਇੰਝ ਹੈ, ਜਿਵੇਂ ਬੰਬਈ ਅਤੇ ਦਿੱਲੀ ਵਿਚਲੀ ਦੂਰੀ ਨੂੰ ਸੈਂਟੀਮੀਟਰ ਨਾਲ ਨਾਪਿਆ ਜਾਵੇ) ਇਸ ਲਈ ਅਸੀਂ ਰੋਸ਼ਨੀ-ਸਾਲ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਦੇ ਹਾਂ। ਇਕ ਰੋਸ਼ਨੀ ਸਾਲ (ਐਲ. ਵਾਈ.) ਉਹ ਫ਼ਾਸਲਾ ਹੈ, ਜਿਸ ਨੂੰ ਰੋਸ਼ਨੀ ਇਕ ਸਾਲ ਵਿਚ ਤੈਅ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਹੁਣ, ਤੁਸੀਂ ਜਾਣਦੇ ਹੋ ਕਿ ਰੋਸ਼ਨੀ ਇਕ ਸੈਕਿੰਡ ਵਿਚ 3 ਲੱਖ ਕਿਲੋਮੀਟਰ ਦੀ ਰਫਤਾਰ ਨਾਲ ਦੂਰੀ ਤੈਅ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਇਕ ਸਾਲ ਵਿਚ ਤਕਰੀਬਨ 3 ਕਰੋੜ ਸੈਕਿੰਡ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਇਸ ਵਾਸਤੇ ਰੋਸ਼ਨੀ 10 ਖਰਬ ਕਿਲੋਮੀਟਰ ਦਾ ਫ਼ਾਸਲਾ ਇਕ ਸਾਲ ਵਿਚ ਤੈਅ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਅੰਕ ਭਾਵੇਂ ਬਹੁਤ ਹੀ ਵੱਡੇ ਦਿਸਦੇ ਹਨ, ਫੇਰ ਵੀ ਸਾਨੂੰ ਪਤਾ ਲਗੇਗਾ ਕਿ ਇਹ ਰੋਸ਼ਨੀ ਸਾਲ ਦੀ ਇਕਾਈ ਵੀ ਬ੍ਰਹਿਮੰਡ ਦੇ ਆਕਾਰ ਨੂੰ ਨਾਪਣ ਲਈ, ਇਕ ਬਹੁਤ ਹੀ ਛੋਟੀ ਇਕਾਈ ਹੈ। ਪਰ ਫਿਰ ਵੀ, ਅਸੀਂ ਇਸ ਯਾਤਰਾ ਤੇ ਹੌਲੀ ਹੌਲੀ ਅੱਗੇ ਵਧਦੇ ਹਾਂ।

ਸਾਰੇ ਤਾਰੇ ਜਿਹੜੇ ਸਾਨੂੰ ਆਕਾਸ਼ ਤੇ ਦਿਸਦੇ ਹਨ, ਸਾਡੇ ਕੋਲੋਂ ਇਕੋ ਜਿਹੀ ਦੂਰੀ ਤੇ

File No-22

## ਸਾਰਣੀ

### ਸੂਰਜ ਦੁਆਲੇ ਘੁੰਮਣ ਵਾਲੇ ਗ੍ਰਹਿਆਂ ਦੇ ਬਾਰੇ ਕੁਝ ਤੱਥ

| ਗ੍ਰਹਿ | ਵਿਆਸ (ਕਿਲੋਮੀਟਰ ਵਿਚ) | ਪਿੰਡ (ਧਰਤੀ ਪਿੰਡ ਦੀ ਤੁਲਨਾ ਵਿਚ) | ਦਿਨ ਦੀ ਲੰਬਾਈ ( ਧਰਤੀ ਦੇ ਦਿਨਾਂ ਵਿਚ) | ਸਾਲ ਦੀ ਲੰਬਾਈ (ਧਰਤੀ ਦੇ ਸਾਲਾਂ ਵਿਚ) | ਸੂਰਜ ਤੋਂ ਦੂਰੀ ਏ. ਯੂ. * ਵਿਚ | ਚੰਨਾਂ ਦੀ ਗਿਣਤੀ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ਬੁਧ | 2,439 | 0.056 | 58.7 | 0.24 | 0.39 | -- |
| ਸ਼ੁਕਰ | 6,050 | 0.81 | 243 | 0.61 | 0.72 | -- |
| ਧਰਤੀ | 6,378 | 1.00 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| ਮੰਗਲ | 3,394 | 0.11 | 1 | 1.88 | 1.52 | 2 |
| ਬ੍ਰਹਿਸਪਤ | 71,880 | 318 | 0.4 | 11.86 | 5.20 | 16 |
| ਸ਼ਨਿਚਰ | 60,400 | 95 | 0.43 | 29.46 | 9.55 | 17 |
| ਯੂਰੇਨਸ | 23,540 | 15 | 0.43 | 84.01 | 19.2 | 5 |
| ਵਰੁਣ | 24,600 | 17 | 0.62 | 164.79 | 30.1 | 2 |
| ਪਲੂਟੋ | 1,500 | 0.002 | 6.4 | 248.4 | 39.5 | 2 |

* ਏ. ਯੂ. = ਖਗੋਲ ਵਿਗਿਆਨਕ ਇਕਾਈ = 14.96 ਲੱਖ ਕਿਲੋਮੀਟਰ।

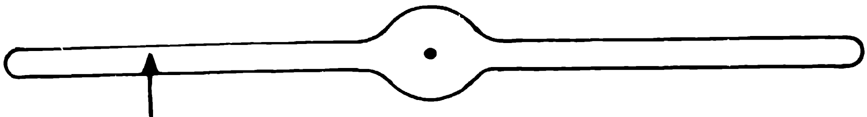
ਧਰਤੀ ਦਾ ਪਿੰਡ = $6^{24}$ ਕਿਲੋਗ੍ਰਾਮ ( 6 ਤੋਂ ਅੱਗੇ 24 ਸਿਫ਼ਰੀ) ਕਿਲੋਗ੍ਰਾਮ।

ਨਹੀਂ ਹਨ, ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਪ੍ਰਾਚੀਨ ਯੂਨਾਨ ਦੇ ਵਿਦਵਾਨ ਵਿਸ਼ਵਾਸ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਸਾਰਿਆਂ ਤੋਂ ਨੇੜੇ ਦਾ ਤਾਰਾ ਪ੍ਰੋਕਿਸਮਾ ਸੈਂਟੌਰੀ, ਸਾਡੇ ਤੋਂ ਤਕਰੀਬਨ 4.25 ਰੋਸ਼ਨੀ ਸਾਲ ਦੂਰ ਹੈ। ਇਸ ਵਾਸਤੇ ਜਦੋਂ ਅਸੀਂ ਇਸ ਤਾਰੇ ਦੀ ਝਲਕ ਵੇਖਦੇ ਹਾਂ, ਤਾਂ ਉਹ 4.25 ਰੋਸ਼ਨੀ ਸਾਲਾਂ ਦੀ ਪਹਿਲਾਂ ਵਰਗੀ ਹੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਨਿਰਸੰਦੇਹ ਦੂਜੇ ਤਾਰੇ, ਇਸ ਤੋਂ ਵੀ ਦੂਰ ਹਨ।

ਦੂਰ ਦੇ ਤਾਰਿਆਂ, ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਅਸੀਂ ਵੇਖਦੇ ਹਾਂ, ਤਕ ਪੁਜਣ ਲਈ ਸਾਨੂੰ ਹੋਰ ਕਿਤਨੀ ਯਾਤਰਾ ਕਰਨੀ ਪਵੇਗੀ ? ਆਓ ਇਸ ਸਵਾਲ ਦੇ ਕੁਝ ਵਿਭਿੰਨ ਪਹਿਲੂਆਂ ਨੂੰ ਵੇਖੀਏ। ਸਾਰਿਆਂ ਤੋਂ ਪਹਿਲਾਂ ਸਾਨੂੰ ਇਹ ਸਮਝਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ ਕਿ ਸੂਰਜ ਖ਼ੁਦ ਇਕ ਤਾਰਾ ਹੈ। ਇਹ ਇਤਨਾ ਚਮਕੀਲਾ ਇਸ ਵਾਸਤੇ ਲਗਦਾ ਹੈ ਕਿ ਇਹ ਸਾਡੇ ਬਹੁਤ ਨੇੜੇ ਹੈ। ਇਕ 60 ਵਾਟ ਦਾ ਬਲਬ ਤੁਹਾਡੇ ਕਮਰੇ ਵਿਚ, ਰਾਤ ਨੂੰ ਕਾਫ਼ੀ ਚਮਕੀਲਾ ਦਿਸਦਾ ਹੈ, ਪਰੰਤੂ ਇਹੀ ਬਲਬ ਜਦੋਂ ਦੂਰੋਂ ਵੇਖਿਆ ਜਾਏ, ਤਾਂ ਇਕ ਬਿੰਦੂ ਵਾਂਗ ਨਜ਼ਰ ਆਉਂਦਾ ਹੈ। ਇਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਸੂਰਜ ਨਾਲ ਮੁਕਾਬਲਾ ਕੀਤਿਆਂ ਤਾਰੇ ਧੁੰਦਲੇ ਦਿਖਾਈ ਦੇਣਗੇ। ਇਸ ਵਾਸਤੇ ਨਹੀਂ ਕਿ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਰੋਸ਼ਨੀ ਘੱਟ ਸ਼ਕਤੀਸ਼ਾਲੀ ਹੈ, ਪਰ ਉਹ ਦੂਰ ਹੋਣ ਕਰਕੇ ਧੁੰਦਲੇ ਨਜ਼ਰ ਆਉਂਦੇ ਹਨ। ਸਚਮੁਚ ਇਹੋ ਜਿਹੇ ਤਾਰੇ ਵੀ ਹਨ, ਜਿਹੜੇ ਇਤਨੇ ਧੁੰਦਲੇ ਹਨ ਕਿ ਅਸੀਂ ਉਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਆਪਣੀਆਂ ਅੱਖਾਂ ਨਾਲ ਵੇਖ ਨਹੀਂ ਸਕਦੇ, ਸਗੋਂ ਉਹਨਾਂ ਦੇ ਬਿੰਬਾਂ ਨੂੰ ਦੂਰਬੀਨਾਂ ਦੀ ਸਹਾਇਤਾ ਨਾਲ ਲਈਆਂ ਗਈਆਂ ਫ਼ੋਟੋਗ੍ਰਾਫਿਕ ਪਲੇਟਾਂ ਤੇ ਵੇਖ ਸਕੇ ਹਾਂ।

ਖਗੋਲ ਵਿਗਿਆਨੀਆਂ ਨੂੰ ਹੁਣ ਪਤਾ ਲਗ ਚੁੱਕਾ ਹੈ ਕਿ ਸੂਰਜੀ ਪ੍ਰਬੰਧ ਦੇ ਸਾਰੇ ਤਾਰੇ, ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਅਸੀਂ ਵੇਖਦੇ ਹਾਂ, ਇਕ ਵਿਸ਼ਾਲ ਸਮੂਹ ਜਿਸ ਨੂੰ ਆਕਾਸ਼ ਗੰਗਾ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ ਦਾ ਇਕ ਹਿੱਸਾ ਹੀ ਹਨ। ਆਕਾਸ਼ ਗੰਗਾ ਇਕ ਚੌੜੇ ਕੀਤੇ ਬੰਦ (ਡਬਲਰੋਟੀ) ਵਾਂਗੂੰ ਹੈ ਜਿਸ ਦੇ ਕੇਂਦਰ ਵਿਚ ਇਕ ਉਭਾਰ ਹੈ। ਇਸ ਦਾ ਵਿਆਸ 100,000 ਰੋਸ਼ਨੀ ਸਾਲ ਹੈ। ਸਾਰੇ ਪ੍ਰਬੰਧ ਵਿਚ 10,000 ਕਰੋੜ ਤੋਂ ਵੱਧ ਤਾਰੇ ਹਨ। ਸਾਡੀ ਧਰਤੀ ਵੀ ਇਸ ਪ੍ਰਬੰਧ ਦਾ ਇਕ ਹਿੱਸਾ ਹੈ। ਅਸੀਂ ਉਨ੍ਹਾਂ ਸਿਤਾਰਿਆਂ ਨੂੰ ਦੇਖਦੇ ਹਾਂ ਜਿਹੜੇ ਇਕ ਪੱਟੀ 'ਤੇ ਸੰਘਣੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਜਮ੍ਹਾ ਹਨ ਜਿਹੜੀ ਸਾਡੇ ਇਰਦ-ਗਿਰਦ ਘੁੰਮ ਰਹੀ ਹੈ। ਇਸ ਸਫ਼ੇਦ ਪੱਟੀ ਨੂੰ "ਦੁਧਿਆਲਾ ਰਾਹ" (ਆਕਾਸ਼ ਗੰਗਾ) ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

ਖਗੋਲ ਵਿਗਿਆਨਕ ਫ਼ੋਟੋਗ੍ਰਾਫ਼ ਜਿਹੜੇ ਦੁਧਿਆਲੇ ਰਾਹ ਅਤੇ ਆਕਾਸ਼ ਦੇ ਦੂਜੇ ਹਿੱਸਿਆਂ



ਸਾਡੀ ਆਕਾਸ਼ ਗੰਗਾ ਦਾ ਇਕ ਰੇਖਾ ਚਿੱਤਰ। ਜਿਸ ਵਿਚ ਸਾਡਾ ਤਾਰਾ ਮੰਡਲ ਆਕਾਸ਼ ਗੰਗਾ ਦੇ ਕੇਂਦਰ ਵਿਚ ਨਾ ਹੋ ਕੇ ਉਸ ਤੋਂ ਦੋ - ਤਿਹਾਈ ਦੂਰੀ ਤੇ ਤੀਰ ਦੇ ਨਿਸ਼ਾਨ ਨਾਲ ਦਰਸਾਇਆ ਗਿਆ ਹੈ।



ਉਲਟ ਦਿਸ਼ਾਵਾਂ ਵਿਚ ਖਿਚੀਆਂ ਗਈਆਂ ਫੋਟੋਆਂ ਦੇ ਮਾਧਿਅਮ ਨਾਲ ਤਿਆਰ ਆਕਾਸ਼ ਗੰਗਾ ਦਾ ਚਿੱਤਰ

ਦੇ ਲਏ ਗਏ ਹਨ, ਇਸ ਸਫ਼ੇਦ ਪੱਟੀ ਨੂੰ ਲਗਾਤਾਰ ਨਹੀਂ ਦਿਖਾਂਦੇ। ਇਸ ਸਫ਼ੇਦ ਪੱਟੀ ਵਿਚ ਕਾਲੇ ਧੱਬੇ (ਟਾਕੀਆਂ) ਵੀ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਕ ਲੰਮੇ ਅਰਸੇ ਤਕ ਖਗੋਲ ਵਿਗਿਆਨੀ ਇਹ ਸੋਚਦੇ ਰਹੇ ਕਿ ਕਾਲੇ ਧੱਬੇ ਜਾਂ ਟਾਕੀਆਂ, ਤਾਰਿਆਂ ਦੀ ਅਣਹੋਂਦ ਦੇ ਕਾਰਣ ਹਨ। ਇਹ ਪ੍ਰਭਾਵ ਗਲਤ ਸੀ। ਇਹ ਕਾਲੇ ਧੱਬੇ ਆਕਾਸ਼ ਗੰਗਾ ਦੇ ਪ੍ਰਦੂਸ਼ਣ ਕਾਰਨ ਹੀ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਤਾਰਿਆਂ ਤੋਂ ਇਲਾਵਾ, ਆਕਾਸ਼ ਗੰਗਾ ਵਿਚ ਇਕ ਥੋੜ੍ਹੀ ਜਿਹੀ ਮਿਕਦਾਰ ਗੈਸ ਅਤੇ ਮਿੱਟੀ ਦੇ ਕਣਾਂ ਦੀ ਵੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਦੋਵੇਂ ਤਾਰਿਆਂ ਦੀ ਰੋਸ਼ਨੀ ਨੂੰ ਜਜ਼ਬ ਕਰਦੀਆਂ ਹਨ ਅਤੇ ਕਿਸੇ ਦੀ ਵੀ ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀ ਦੇ ਘੇਰੇ ਨੂੰ ਘੱਟ ਕਰਦੀਆਂ ਹਨ। ਜਿਵੇਂ ਸੰਘਣੀ ਧੁੰਦ ਜਾਂ ਕਾਰਖ਼ਾਨੇ ਚੋਂ ਨਿਕਲਣ ਵਾਲੇ ਧੂੰਏਂ ਕਾਰਣ ਅਸੀਂ ਅਧਿਕ ਦੂਰੀ ਤਕ ਅਤੇ ਸਪਸ਼ਟ ਰੂਪ ਨਾਲ ਨਹੀਂ ਦੇਖ ਸਕਦੇ ਉਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਤਾਰਿਆਂ ਵਿਚਲੇ ਮਿੱਟੀ ਦੇ ਕਣ ਜੋ ਧਰਤੀ ਦੇ ਖਗੋਲ ਵਿਗਿਆਨੀ ਦੇਖ ਸਕਦੇ ਹਨ, ਉਹਨਾਂ ਦੀ ਰੋਸ਼ਨੀ ਨੂੰ ਘੱਟ ਕਰ ਦੇਂਦੀ ਹੈ।

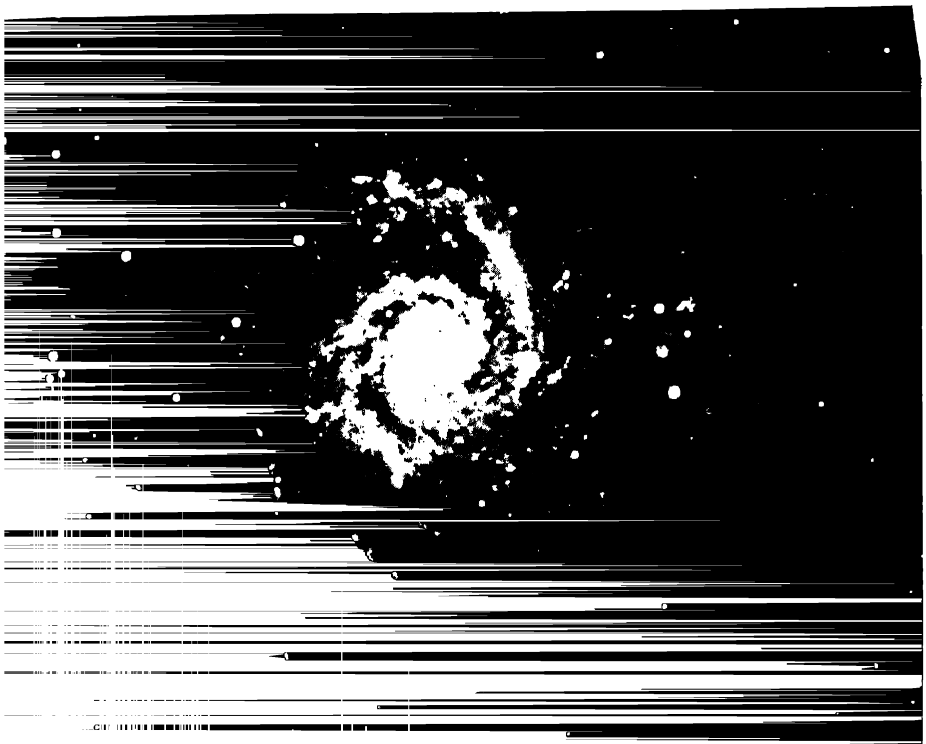
ਇਕ ਤਾਰੇ ਦੀ ਕਿਤਨੀ ਰੋਸ਼ਨੀ, ਸਾਡੇ ਤਕ ਆਉਂਦੇ-ਆਉਂਦੇ ਰਾਹ ਵਿਚ ਜਜ਼ਬ ਕਰ ਲਈ ਜਾਂਦੀ ਹੈ, ਇਹ ਜਜ਼ਬ ਕਰਨ ਵਾਲੇ ਪਦਾਰਥ ਅਤੇ ਰੋਸ਼ਨੀ ਦੀ ਲਹਿਰ ਲੰਬਾਈ ਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਲੰਬੀਆਂ ਲਹਿਰ ਲੰਬਾਈਆਂ (ਲਾਲ ਰੰਗ) ਦੀ ਰੋਸ਼ਨੀ ਨਾਲੋਂ ਛੋਟੀਆਂ ਲਹਿਰ-ਲੰਬਾਈਆਂ (ਨੀਲਾ ਅਤੇ ਜਾਮਨੀ ਰੰਗ) ਦੀ ਰੋਸ਼ਨੀ ਵਧੇਰੇ ਜਜ਼ਬ ਕੀਤੀ ਅਤੇ ਖਿਲਾਰੀ ਜਾ ਸਕਦੀ [illegible]। ਇਹੀ ਵਜ੍ਹਾ ਹੈ ਕਿ ਕਿਸੇ ਇਕ ਸਰੋਤ ਤੋਂ ਆਈ ਰੋਸ਼ਨੀ ਜ਼ਿਆਦਾ ਲਾਲ ਹੁੰਦੀ ਚਲੀ [illegible]ਾਂਦੀ ਹੈ। ਜਿਉਂ-ਜਿਉਂ ਉਹ ਸਰੋਤ ਤੋਂ ਦੂਰ ਹੁੰਦੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਇਸਦੇ ਲਾਲ ਹੋਣ ਦੀ [illegible]ਆ ਖਗੋਲ ਵਿਗਿਆਨੀ ਨੂੰ ਦੱਸ ਸਕਦੀ ਹੈ ਕਿ ਕਿਸ ਕਿਸਮ ਦੇ ਮਿੱਟੀ ਦੇ ਕਣ ਇਸ [illegible]ੀ ਜ਼ਿੰਮੇਵਾਰ ਹਨ।

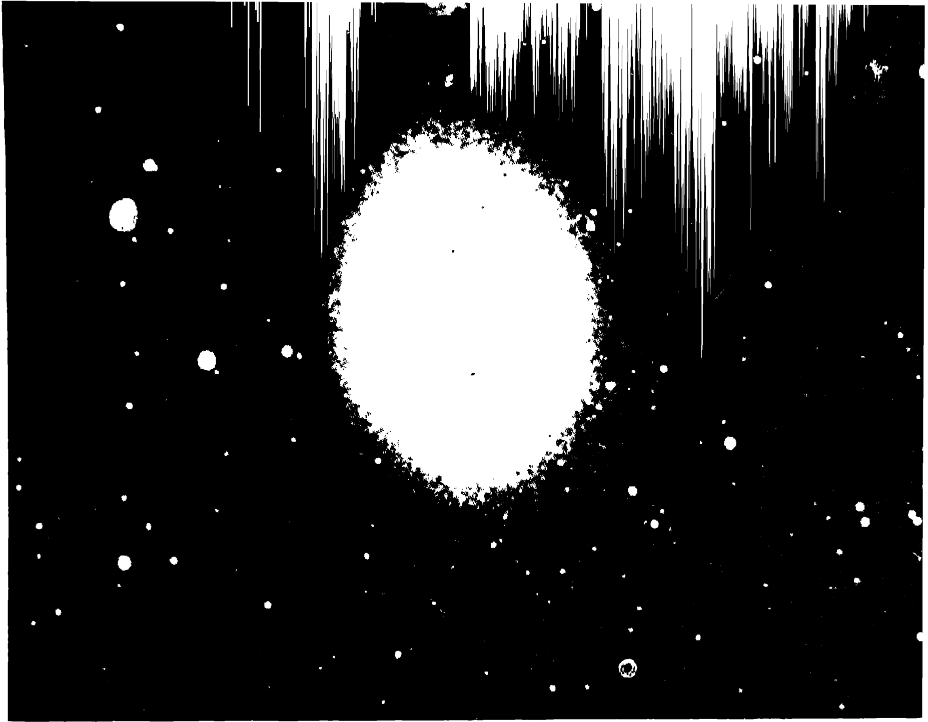
20ਵੀਂ ਸਦੀ ਦੀਆਂ ਦੂਰਬੀਨਾਂ ਨੇ ਇਕ ਹੋਰ ਧਾਰਨਾ ਨੂੰ ਵੀ ਗ਼ਲਤ ਸਿੱਧ ਕਰ ਦਿੱਤਾ ਹੈ ਜਿਸ ਤੇ ਬਹੁਤ ਲੰਬੇ ਸਮੇਂ ਤੋਂ ਵਿਸ਼ਵਾਸ ਕੀਤਾ ਜਾ ਰਿਹਾ ਸੀ। ਸਾਡਾ ਸੂਰਜੀ ਪ੍ਰਬੰਧ ਆਕਾਸ਼ ਗੰਗਾ ਦੇ ਕੇਂਦਰ ਵਿਚ ਸਥਿਤ ਨਹੀਂ ਹੈ, ਬਲਕਿ ਇਹ ਦੋ ਤਿਹਾਈ ਬਾਹਰ ਸਥਿਤ ਹੈ ਅਤੇ ਆਕਾਸ਼ ਗੰਗਾ ਦੇ ਕੇਂਦਰ ਤੋਂ ਤਕਰੀਬਨ 30,000 ਰੋਸ਼ਨੀ ਸਾਲਾਂ ਦੀ ਦੂਰੀ ਤੇ ਹੈ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਜਿਵੇਂ ਕੋਪਰਨਿਕਸ ਨੇ ਧਰਤੀ ਨੂੰ 'ਬ੍ਰਹਿਮੰਡ ਦੇ ਕੇਂਦਰ' ਤੋਂ ਹੇਠਾਂ ਲਾਹ ਦਿੱਤਾ, ਇਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਖਗੋਲ ਵਿਗਿਆਨੀ ਹਾਰਲੋ ਸ਼ੇਪਲੇ ਨੇ ਸੂਰਜ ਨੂੰ ਆਕਾਸ਼ ਗੰਗਾ ਵਿਚਲੀ ਕਿਸੇ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਸਥਿਤੀ ਤੋਂ ਹੇਠਾਂ ਕਰਕੇ ਰਖ ਦਿੱਤਾ।

ਇਸ ਵਾਸਤੇ ਜੇ ਅਸੀਂ ਆਪਣੀ ਆਕਾਸ਼ ਗੰਗਾ ਦੇ ਕਿਸੇ ਦੂਰ ਦੇ ਤਾਰੇ ਤਕ ਜਾਣਾ ਚਾਹੁੰਦੇ ਹਾਂ, ਤਾਂ ਸਾਨੂੰ 80,000 ਰੋਸ਼ਨੀ ਸਾਲਾਂ ਤੀਕ ਯਾਤਰਾ ਕਰਨੀ ਪਵੇਗੀ—ਜੇ ਅਸੀਂ ਆਕਾਸ਼ ਗੰਗਾ ਦੇ ਕੇਂਦਰ ਦੇ ਠੀਕ ਵਿੱਚੋਂ ਦੀ ਦੂਜੇ ਪਾਸੇ ਜਾਣਾ ਚਾਹੁੰਦੇ ਹਾਂ।

ਜੇ ਅਸੀਂ ਆਕਾਸ਼ ਗੰਗਾ ਨੂੰ ਪਾਰ ਕਰ ਲਈਏ ਤਾਂ ਸਾਨੂੰ ਕੀ ਦਿਖਾਈ ਦੇਵੇਗਾ ?

ਇਕ ਚਮਕਦਾਰ ਆਕਾਸ਼ ਗੰਗਾ





ਇਕ ਅੰਡਾਕਾਰ ਆਕਾਸ਼ ਗੰਗਾ

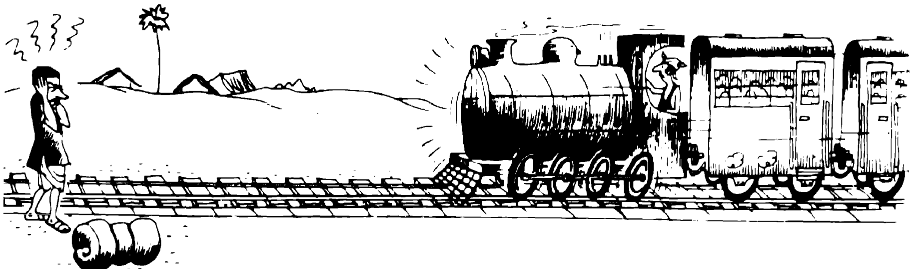
ਇਥੇ ਇਕ ਹੋਰ ਪੁਰਾਣੀ ਧਾਰਨਾ ਵੀ ਗਲਤ ਸਾਬਤ ਹੋਈ ਹੈ। ਸਾਡੀ ਆਕਾਸ਼ ਗੰਗਾ ਬ੍ਰਹਿਮੰਡ ਦੇ ਕੇਂਦਰ ਵਿਚ ਨਹੀਂ ਹੈ। ਦੂਰਬੀਨਾਂ ਪ੍ਰਗਟ ਕਰਦੀਆਂ ਹਨ ਕਿ ਸਾਡੀ ਆਕਾਸ਼ ਗੰਗਾ ਵਾਂਗ ਬ੍ਰਹਿਮੰਡ ਵਿਚ ਸਾਰੇ ਪਾਸੇ ਬਹੁਤ ਸਾਰੀਆਂ ਆਕਾਸ਼ ਗੰਗਾ ਹਨ। ਇਹ ਆਕਾਸ਼ ਗੰਗਾ ਅੱਡੋ ਅੱਡ ਆਕਾਰ ਅਤੇ ਸ਼ਕਲਾਂ ਦੀਆਂ ਹਨ ਅਤੇ ਸਾਡੀ ਆਕਾਸ਼ ਗੰਗਾ ਬਾਰੇ ਕੋਈ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਗੱਲ ਨਹੀਂ ਹੈ। ਬਹੁਤ ਸਾਰੀਆਂ ਆਕਾਸ਼ ਗੰਗਾ ਚੱਕਰਦਾਰ ਸ਼ਕਲ ਦੀਆਂ ਹਨ ਅਤੇ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੀਆਂ ਦੋ ਜਾਂ ਦੋਂ ਤੋਂ ਵੱਧ ਬਾਹਵਾਂ ਹਨ (ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਵਿਚ ਹੋਰ ਜ਼ਿਆਦਾ ਸੰਘਣੇ ਅਤੇ ਬੱਝਵੇਂ ਤਾਰੇ ਹਨ) ਜਿਹੜੀਆਂ ਸਪਰਿੰਗ ਦੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਗੋਲ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਉਨ੍ਹਾਂ ਵਿਚੋਂ ਕੁਝ ਇਕ ਅੰਡੇ ਦੀ ਸ਼ਕਲ ਦੀਆਂ ਹਨ ਜਦੋਂ ਕਿ ਕੁਝ ਦਾ ਕੋਈ ਪੱਕਾ ਨਮੂਨਾ ਜਾਂ ਰੂਪ ਨਹੀਂ ਹੈ।

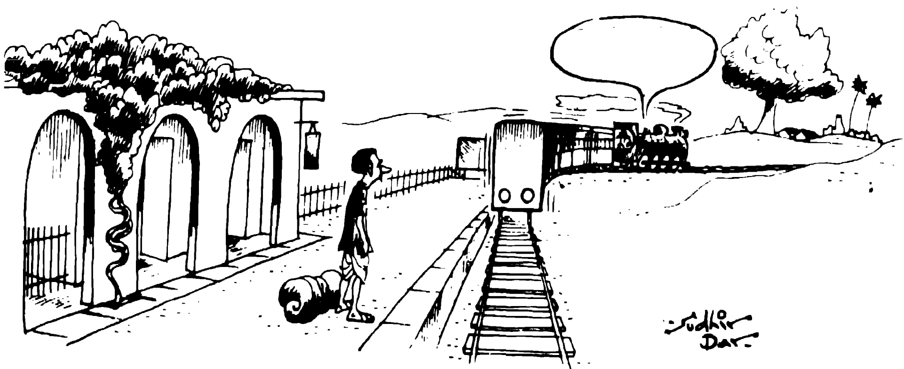
1920 ਦੇ ਦਹਾਕੇ ਦੇ ਅੱਧ ਵਿਚ, ਸਾਨੂੰ ਆਕਾਸ਼ ਗੰਗਾ ਦੀ ਅਮੀਰ ਦੁਨੀਆ ਦਾ ਪਤਾ

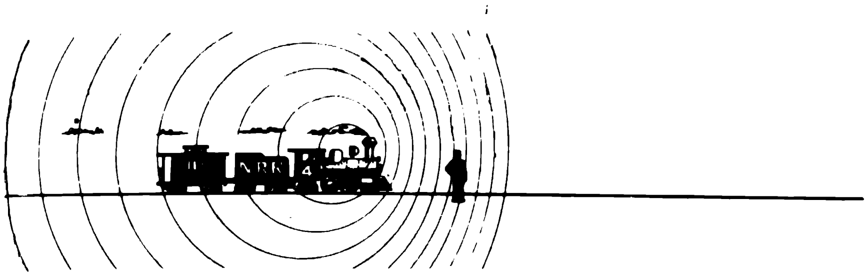
ਲੱਗਾ। ਇਸ ਲਈ ਸਾਨੂੰ ਸਰਵੇਖਣ ਦੀਆਂ ਸੁਧਰੀਆਂ ਤਕਨੀਕਾਂ ਦਾ ਬਹੁਤੀ ਹੱਦ ਤਕ ਧੰਨਵਾਦ ਕਰਨਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ। 1920 ਵਾਲੇ ਦਹਾਕੇ ਦੇ ਖ਼ਾਤਮੇ ਤਕ ਏਡਵਿਨ ਹੱਬਲ ਨੇ, ਲਾਸਏਂਜਲਿਸ ਦੇ ਨੇੜੇ ਦੀ ਮਾਊਂਟ ਵਿਲਸਨ ਪ੍ਰੇਖਣ-ਸ਼ਾਲਾ (ਵੇਧਸ਼ਾਲਾ) ਤੋਂ ਇਕ ਸ਼ਾਨਦਾਰ ਲੱਭਤ ਨੂੰ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕੀਤਾ। ਹੱਬਲ ਨੂੰ ਪਤਾ ਲੱਗਾ ਕਿ ਇਹ ਸਾਰੀਆਂ ਆਕਾਸ਼ ਗੰਗਾ ਸਾਡੇ ਤੋਂ ਦੂਰ ਨੱਸ ਰਹੀਆਂ ਹਨ। ਇਕ ਆਕਾਸ਼ ਗੰਗਾ ਜਿਤਨੀ ਦੂਰੀ ਤੇ ਹੁੰਦੀ ਹੈ, ਉਤਨੀ ਹੀ ਤੇਜ਼ੀ ਨਾਲ, ਇਹ ਦੂਰ ਹੁੰਦੀ ਚਲੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

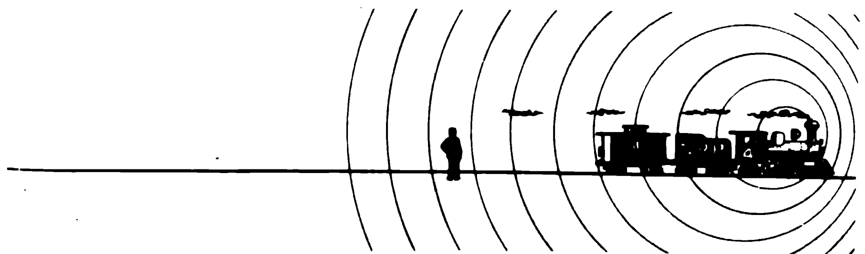
ਇਕ ਖਗੋਲ ਵਿਗਿਆਨੀ ਇਕ ਬਹੁਤ ਦੂਰ ਦੇ ਤਾਰੇ ਜਾਂ ਆਕਾਸ਼ ਗੰਗਾ ਦੀ ਲੜੀ ਨੂੰ ਕਿਵੇਂ ਨਾਪਦਾ ਹੈ ? ਲਹਿਰਾਂ ਦੇ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਗੁਣਾਂ ਜਿਸ ਨੂੰ ਕਿ ਡਾਪਲਰ ਪ੍ਰਭਾਵ ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਦੀ ਜਾਣਕਾਰੀ ਸਦਕਾ ਹੀ ਉਹ ਇਹ ਕੰਮ ਕਰਨ ਵਿਚ ਸਫ਼ਲ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

ਇਸ ਪ੍ਰਭਾਵ ਨੂੰ ਸਮਝਣ ਦੇ ਵਾਸਤੇ, ਸਾਨੂੰ ਇਕ ਸਟੇਸ਼ਨ ਤੋਂ ਤੇਜ਼ ਗਤੀ ਨਾਲ ਲੰਘਦੀ







ਡਾਪਲਰ ਪ੍ਰਭਾਵ ਨੇੜੇ ਪਹੁੰਚ ਰਹੇ ਸੋਮੇ ਤੋਂ ਧੁਨੀ ਦੀ ਵੇਵ ਲੈਂਗਥ ਦੇ ਘਟਣ (ਸਿਲਸਿਲੇਵਾਰ ਲਹਿਰਾਂ ਨੇੜੇ ਨੇੜੇ ਹੁੰਦੀਆਂ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ) ਅਤੇ ਪਿਛੇ ਹਟ ਰਹੇ ਸੋਮੇ ਤੋਂ ਵੇਵ ਲੈਂਗਥ ਦੇ ਵਧਣ (ਲਹਿਰਾਂ ਵਿਚ ਵਧੇਰੇ ਫ਼ਾਸਲਾ ਹੁੰਦਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ) ਦੁਆਰਾ ਕ੍ਰਿਆ ਕਰਦਾ ਹੈ।

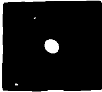
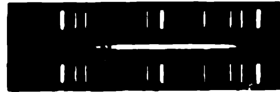
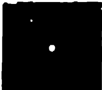
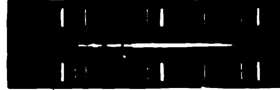
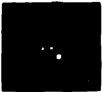
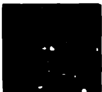
ਇਕ ਰੇਲ ਗੱਡੀ ਦੀ ਮਿਸਾਲ ਲੈਣੀ ਚਾਹੀਦੀ ਹੈ। ਫ਼ਰਜ਼ ਕਰੋ ਕਿ ਗੱਡੀ ਦਾ ਇੰਜਨ ਉਸ ਸਮੇਂ ਤਕ ਸੀਟੀ ਵਜਾਂਦਾ ਰਹਿੰਦਾ ਹੈ ਜਦ ਤਕ ਇਹ ਗੱਡੀ ਸਟੇਸ਼ਨ ਨੂੰ ਪਾਰ ਕਰਦੀ ਰਹਿੰਦੀ ਹੈ। ਜਿਹੜਾ ਬੰਦਾ ਸਟੇਸ਼ਨ ਤੇ ਖੜਾ ਹੈ, ਉਸ ਲਈ ਗੱਡੀ ਦੇ ਆਉਣ ਵੇਲੇ ਇੰਜਨ ਦੀ ਸੀਟੀ ਕੰਨ ਪਾੜਨ ਵਾਲੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ, ਅਤੇ ਜਦੋਂ ਗੱਡੀ ਲੰਘਦੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ, ਸੀਟੀ ਸਾਧਾਰਣ ਜਿਹੀ ਹੁੰਦੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਇਸ ਕਰਕੇ ਹੁੰਦਾ ਹੈ, ਕਿਉਂਕਿ ਆਵਾਜ਼ ਲਹਿਰਾਂ ਵਿਚ ਸਫਰ ਕਰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਜਦੋਂ ਇਹ ਲਹਿਰਾਂ, ਨੇੜੇ ਆਉਂਦੇ ਸਰੋਤ ਰਾਹੀਂ ਸੁਟੀਆਂ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ, ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਸਿਖਰ ਉੱਚੀ ਹੁੰਦੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਜਦੋਂ ਇਹ ਲਹਿਰਾਂ ਦੂਰ ਹੁੰਦੇ ਕਿਸੇ ਸਰੋਤ ਤੋਂ ਨਿਕਲਦੀਆਂ ਹਨ, ਤਾਂ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਆਵਾਜ਼ ਮਧਮ ਹੁੰਦੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

ਜੇ ਇਸ ਸਿਧਾਂਤ ਨੂੰ ਰੋਸ਼ਨੀ ਦੀਆਂ ਲਹਿਰਾਂ 'ਤੇ ਲਾਗੂ ਕੀਤਾ ਜਾਏ ਤਾਂ ਡਾਪਲਰ ਪ੍ਰਭਾਵ ਦਾ ਅਰਥ ਇਹ ਹੋਵੇਗਾ ਕਿ ਦੂਰ ਹੁੰਦੇ ਜਾਂਦੇ ਸਰੋਤ ਤੋਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਰੋਸ਼ਨੀ ਦੀਆਂ ਲਹਿਰਾਂ ਵੱਧਦੀਆਂ

ਜਾਣਗੀਆਂ। ਲਹਿਰ-ਲੰਬਾਈ ਵਿਚ ਵਾਧਾ ਉਸ ਗਤੀ ਦੇ ਅਨੁਪਾਤ ਨਾਲ ਹੋਵੇਗਾ, ਜਿਸ ਗਤੀ ਨਾਲ ਸਰੋਤ ਦੂਰ ਹੁੰਦਾ ਜਾਏਗਾ। ਰੋਸ਼ਨੀ ਦੀਆਂ ਲਹਿਰਾਂ ਤੇ ਡਾਪਲਰ ਪ੍ਰਭਾਵ, ਇਕ ਖਗੋਲ ਵਿਗਿਆਨੀ ਲਈ ਇਹ ਤੱਥ ਜਾਣਨਾ ਲਾਹੇਵੰਦ ਹੋਵੇਗਾ ਕਿ ਰੋਸ਼ਨੀ ਦਾ ਸਰੋਤ ਨੇੜੇ ਆ ਰਿਹਾ ਹੈ ਜਾਂ ਦੂਰ ਹੁੰਦਾ ਜਾ ਰਿਹਾ ਹੈ। ਸੰਨ 1920 ਦੇ ਦਹਾਕੇ ਵਿਚ ਹੱਬਲ ਨੇ ਇਸ ਪ੍ਰਭਾਵ ਨੂੰ ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਢੰਗ ਨਾਲ ਵਰਤਿਆ :

ਜਿਵੇਂ ਸੂਰਜ ਦੀ ਰੋਸ਼ਨੀ ਪਰਿਜ਼ਮ ਵਿਚੋਂ ਨਿਕਲਣ ਉਤੇ ਫ਼ਟ ਜਾਂਦੀ ਹੈ, ਇਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਬਹੁਤ ਦੂਰ ਦੇ ਤਾਰੇ ਜਾਂ ਆਕਾਸ਼ ਗੰਗਾ ਦੀ ਰੋਸ਼ਨੀ ਦੀ ਸਥਿਤੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਫਾੜ ਪ੍ਰਕ੍ਰਿਆ (ਵਿਭਾਜਨ) ਉਸ ਲੈਅ ਦਾ ਇਕ 'ਵਰਣਪਟ' (Spectrum) ਪੈਦਾ ਕਰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਸਾਨੂੰ ਦੱਸਦੀ ਹੈ ਕਿ ਸਰੋਤ ਤੋਂ ਨਿਕਲੀ ਸਮੁੱਚੀ ਰੋਸ਼ਨੀ ਕਿਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੀਆਂ ਵਿਭਿੰਨ ਰੋਸ਼ਨੀ-ਲਹਿਰਾਂ ਦੀ ਬਣੀ ਹੋਈ ਹੈ। ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦੇ ਵਰਣਪਟ ਦੇ ਵਿਚ ਲਾਲ ਤੋਂ ਜਾਮਨੀ ਹੁੰਦੇ ਰੰਗਾਂ ਦੀ ਨਿਰੰਤਰਤਾ ਤੋਂ ਇਲਾਵਾ, ਉਸ ਉਤੇ ਕਾਲੀਆਂ ਅਤੇ ਚਮਕੀਲੀਆਂ ਲਾਈਨਾਂ ਵੀ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਕਾਲੀਆਂ ਲਾਈਨਾਂ ਰੋਸ਼ਨੀ ਦੇ ਜਜ਼ਬ ਹੋਣ ਨੂੰ ਪ੍ਰਗਟ ਕਰਦੀਆਂ ਹਨ ਅਤੇ ਚਮਕੀਲੀਆਂ ਉਸ ਦੇ ਨਿਕਾਸ ਨੂੰ। ਅਣੂ ਸਿਧਾਂਤ ਸਾਨੂੰ ਦੱਸਦਾ ਹੈ ਕਿ ਕਾਲੀਆਂ ਲਾਈਨਾਂ ਤਦ ਹੀ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ, ਜਦੋਂ ਰਾਹ ਵਿਚ ਆਉਂਦੇ ਠੰਢੇ ਅਣੂਆਂ ਦੁਆਰਾ, ਸਰੋਤ ਤੋਂ ਪੈਦਾ ਹੋਈ ਰੋਸ਼ਨੀ ਜਜ਼ਬ ਕਰ ਲਈ ਜਾਂਦੀ ਹੈ, ਜਦੋਂ ਕਿ ਚਮਕੀਲੀਆਂ ਲਾਈਨਾਂ ਅਣੂਆਂ ਤੋਂ ਆਉਂਦੀਆਂ ਹਨ, ਜਿਹੜੇ ਉਚੇ ਤਾਪਮਾਨ ਤੇ ਰੋਸ਼ਨੀ ਨੂੰ ਵਿਕੇਂਦ੍ਰਿਤ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਤੋਂ ਅਸੀਂ ਜਾਣ ਸਕਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਨਿੱਜੀ ਰੂਪ ਵਿਚ ਸਾਰੇ ਅਣੂਆਂ ਪਾਸ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦੀਆਂ ਲਹਿਰ-ਲੰਬਾਈਆਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ, ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਤੇ ਉਹ ਰੋਸ਼ਨੀ ਨੂੰ ਜਜ਼ਬ ਜਾਂ ਵਿਕੇਂਦ੍ਰਿਤ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਲਹਿਰ-ਲੰਬਾਈਆਂ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਤੇ ਕਾਲੀਆਂ ਜਾਂ ਚਮਕੀਲੀਆਂ ਲਾਈਨਾਂ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ, ਖਗੋਲ ਵਿਗਿਆਨੀਆਂ ਨੂੰ ਜਾਣਕਾਰੀ ਦੇਂਦੀਆਂ ਹਨ ਕਿ ਕਿਸ ਕਿਸਮ ਦਾ ਅਣੂ, ਉਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਪੈਦਾ ਕਰ ਰਿਹਾ ਹੈ।

ਹੱਬਲ ਨੂੰ ਆਕਾਸ਼ ਗੰਗਾ ਦੇ ਵਰਣਪਟਾਂ ਤੇ ਕਾਲੀਆਂ ਲਾਈਨਾਂ ਦਾ ਪਤਾ ਲੱਗਾ ਅਤੇ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੀਆਂ ਲਹਿਰ-ਲੰਬਾਈਆਂ ਨੂੰ ਨਾਪ ਕੇ, ਉਹ ਇਸਦੀ ਪਛਾਣ ਕਰਨ ਦੇ ਕਾਬਿਲ ਹੋ ਗਿਆ ਕਿ ਇਹ ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਦੇ ਅਣੂਆਂ ਦੇ ਕਾਰਨ ਪੈਦਾ ਹੋਈਆਂ ਹਨ। ਫਿਰ ਵੀ ਇਹ ਲਾਈਨਾਂ ਆਸ ਤੋਂ ਵੱਧ ਲਹਿਰ-ਲੰਬਾਈਆਂ ਤੇ ਪੈਦਾ ਹੋਈਆਂ ਅਤੇ ਇਹ ਉਸ ਤੋਂ ਵੱਧ ਵਰਣਪਟ ਦੇ ਲਾਲ ਕਿਨਾਰੇ ਵਲ ਜਗ੍ਹਾ ਬਦਲਦੀਆਂ ਗਈਆਂ। ਡਾਪਲਰ ਪ੍ਰਭਾਵ ਦੀ ਮਦਦ ਨਾਲ, ਹੱਬਲ ਇਸ ਯੋਗ ਹੋ ਗਿਆ ਕਿ ਸਾਥੋਂ ਦੂਰ ਜਿਸ ਵੀ ਆਕਾਸ਼ ਗੰਗਾ ਦਾ, ਉਸ ਸਰਵੇਖਣ ਕੀਤਾ, ਉਸ ਦੀ ਚਾਲ ਦੀ ਰਫ਼ਤਾਰ ਉਹ ਨਾਪ ਸਕਿਆ। ਉਸ ਨੂੰ ਪਤਾ ਲੱਗਾ ਕਿ "ਲਾਲ ਸ਼ਿਫਟ" (ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਇਸ ਨੂੰ ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ) ਦਾ ਸਿਧਾਂਤ ਸੰਸਾਰ-ਵਿਆਪੀ ਜਾਂ ਬ੍ਰਹਿਮੰਡੀ ਹੈ ਅਤੇ ਧੁੰਦਲੀ ਆਕਾਸ਼ ਗੰਗਾ ਦੇ ਲਈ ਇਸ ਦਾ ਘੇਰਾ ਵੱਡਾ ਹੈ। ਇਸ ਤੋਂ ਇਹ ਮਨੌਤ ਉਸਰਦੀ ਹੈ ਕਿ ਆਕਾਸ਼ ਗੰਗਾ ਜਿਤਨੀ ਧੁੰਦਲੀ ਹੋਵੇ, ਉਤਨਾ ਹੀ ਉਹ ਦੂਰ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਹੱਬਲ ਨੇ ਨਤੀਜਾ ਕੱਢਿਆ ਕਿ

| ਨੱਛਤਰੀ ਪੁੰਜ | ਰੋਸ਼ਨੀ ਸਾਲਾਂ ਵਿਚ ਦੂਰੀ | ਲਾਲ ਸ਼ਿਫਟ ਐਚ + ਕੇ |
|---|---|---|
|  ਕੰਨਿਆ (ਵਿਰਗੋ) | 78,000,000 |  1,200 ਕਿ. ਮੀ. ਪ੍ਰਤੀ ਸੈਕਿੰਡ |
|  ਸਪਤਰਿਸ਼ (ਅਰਸਾ ਮੇਜਰ) | 1,000,000,000 |  15,000 ਕਿ. ਮੀ. ਪ੍ਰਤੀ ਸੈਕਿੰਡ |
|  ਕਰੋਨਾ ਬੋਰਿਯਲਿਸ | 1,400,000,000 |  22,000 ਕਿ. ਮੀ. ਪ੍ਰਤੀ ਸੈਕਿੰਡ |
|  ਬੋਤੀਜ਼ | 2,500,000,000 |  39,000 ਕਿ. ਮੀ. ਪ੍ਰਤੀ ਸੈਕਿੰਡ |
|  ਮਹਾਸਰਪ (ਹਾਈਡਾ) | 3,960,000,000 |  61,000 ਕਿ. ਮੀ. ਪ੍ਰਤੀ ਸੈਕਿੰਡ |

ਆਕਾਸ਼ ਗੰਗਾ ਤੇ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਸਪੈਕਟਰਾ ਦੀਆਂ ਫ਼ੋਟੋਆਂ ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਸੋਖਣਤਾ ਰੇਖਾਵਾਂ ਐਚ ਅਤੇ ਕੇ ਦੇ ਨਾਲ। ਵਧੇਰੇ ਮਧਮ ਆਕਾਸ਼ ਗੰਗਾ ਰੇਖਾਵਾਂ ਵਧੇਰੇ ਲਾਲ ਪਰਿਵਰਤਨ ਵਾਲੀਆਂ ਹਨ ਅਤੇ ਇਸੇ ਲਈ ਹੁੱਬਲ ਨੇ ਇਹ ਸਿੱਟਾ ਕੱਢਿਆ ਕਿ ਮਧਮ ਆਕਾਸ਼ ਗੰਗਾ ਵਧੇਰੇ ਦੂਰ ਹੋਣ ਕਰਕੇ ਨੇੜੇ ਦੀਆਂ ਵਧੇਰੇ ਰੋਸ਼ਨ ਆਕਾਸ਼ ਗੰਗਾ ਨਾਲੋਂ ਜ਼ਿਆਦਾ ਤੇਜ਼ ਗਤੀ ਨਾਲ ਪਿਛਾਂਹ ਹਟਦੀਆਂ ਹਨ।

ਜਿਤਨੀ ਜ਼ਿਆਦਾ ਦੂਰ ਕੋਈ ਆਕਾਸ਼ ਗੰਗਾ ਹੈ, ਉਤਨੀ ਹੀ ਤੇਜ਼ੀ ਨਾਲ ਉਹ ਸਾਡੇ ਤੋਂ ਪਿਛਾਂਹ ਹਟਦੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

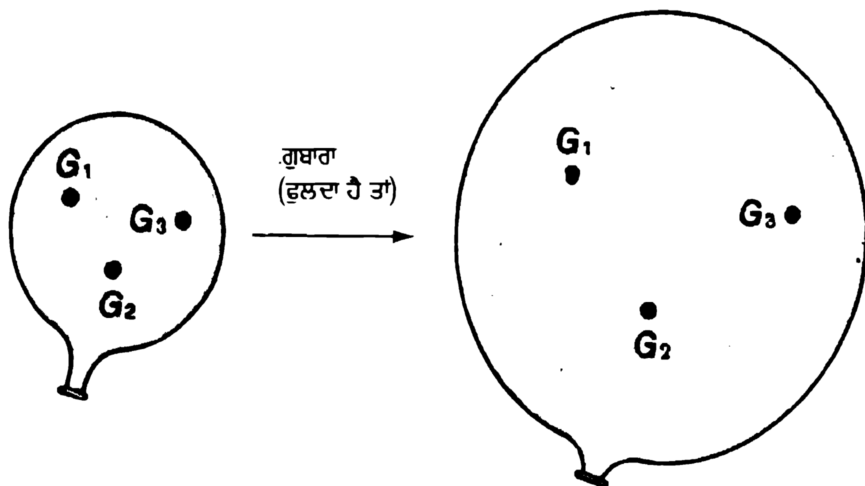
"ਹੱਬਲ ਦਾ ਨਿਯਮ" ਕਰਕੇ ਜਾਣੇ ਜਾਂਦੇ ਇਸ ਨਿਰਣੇ ਨੇ ਬ੍ਰਹਿਮੰਡ ਦੇ ਸਾਡੇ ਨਜ਼ਰੀਏ ਨੂੰ ਨਾਟਕੀ ਤੌਰ ਤੇ ਬਦਲ ਕੇ ਰੱਖ ਦਿੱਤਾ ਹੈ। ਇਸ ਨੇ ਇਸ ਵਿਚਾਰ ਤਕ ਸਾਨੂੰ ਪਹੁੰਚਾਇਆ ਕਿ ਬ੍ਰਹਿਮੰਡ ਵਿਸਤ੍ਰਿਤ ਹੋ ਰਿਹਾ ਹੈ, ਆਕਾਸ਼ ਗੰਗਾ ਵੀ ਇਕ ਦੂਜੇ ਤੋਂ ਇਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੂਰ ਹੁੰਦੀਆਂ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ, ਜਿਵੇਂ ਇਕ ਫੁਲਾਏ ਜਾ ਰਹੇ ਗ਼ੁਬਾਰੇ ਦੇ ਉਤੇ ਪਏ ਹੋਏ ਨਿਸ਼ਾਨ। ਇਹ ਦਰੁਸਤ ਹੈ ਕਿ ਸਾਡੀ ਆਕਾਸ਼ ਗੰਗਾ ਸਬੰਧੀ ਕੋਈ ਖ਼ਾਸ ਗੱਲ ਨਹੀਂ ਹੈ। ਜੇ ਅਸੀਂ ਬ੍ਰਹਿਮੰਡ ਵਲ ਕਿਸੇ ਹੋਰ ਆਕਾਸ਼ ਗੰਗਾ ਤੋਂ ਝਾਕੀਏ, ਤਾਂ ਸਾਨੂੰ ਉਹ ਹੀ ਚੀਜ਼ ਨਜ਼ਰ ਆਏਗੀ। ਦੂਜੀਆਂ ਆਕਾਸ਼ ਗੰਗਾ ਸਾਡੇ ਨਵੇਂ ਸੁਵਿਧਾਨਜਕ ਨੁਕਤੇ ਤੋਂ ਦੂਰ ਹੁੰਦੀਆਂ ਨਜ਼ਰ ਆਉਣਗੀਆਂ।

ਇਹ ਪਸਾਰ ਕਿਥੋਂ ਤਕ ਵਧ ਸਕਦਾ ਹੈ ? ਹੁਣ ਤਕ ਦੀਆਂ ਦੂਰਬੀਨਾਂ ਦੇ ਨਾਲ ਜਵਾਬ ਇਹ ਹੀ ਬਣਦਾ ਹੈ ਕਿ ਜਿਥੋਂ ਤਕ ਸਾਡੀਆਂ ਅੱਖਾਂ ਵੇਖ ਸਕਦੀਆਂ ਹਨ। "ਇਹ ਦੂਰੀ ਕਈ ਅਰਬ ਰੋਸ਼ਨੀ ਸਾਲਾਂ ਦੇ ਫ਼ਾਸਲੇ ਤਕ ਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ ਜਦੋਂ ਇਕ ਖਗੋਲ ਵਿਗਿਆਨੀ ਇਕ ਅਰਬ ਰੋਸ਼ਨੀ ਸਾਲ ਦੀ ਦੂਰੀ ਦੀ ਕਿਸੇ ਆਕਾਸ਼ ਗੰਗਾ ਦੀ ਫ਼ੋਟੋ ਲੈਂਦਾ ਹੈ, ਤਾਂ ਉਹ ਉਸ ਨੂੰ ਉਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦਾ ਵੇਖ ਰਿਹਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ, ਜਿਵੇਂ ਉਹ ਦਸ ਅਰਬ ਰੋਸ਼ਨੀ ਸਾਲ ਪਹਿਲੋਂ ਸੀ। ਇਹ ਵੀ ਸੰਭਵ ਹੈ ਕਿ ਉਹ ਆਕਾਸ਼ ਗੰਗਾ ਅੱਜ ਆਪਣੀ ਉਸ ਥਾਂ ਤੇ ਬਿਲਕੁਲ ਹੀ ਨਾ ਹੋਵੇ।

ਜੇ ਅਸੀਂ ਆਪਣੀ ਆਕਾਸ਼ ਗੰਗਾ ਤੋਂ ਬਾਹਰ ਜਾਣ ਦਾ ਯਤਨ ਕਰੀਏ ਤਾਂ ਸੰਭਾਵਨਾ ਹੈ ਕਿ ਜਿਵੇਂ ਅਸੀਂ ਕਈ ਅਰਬ ਰੋਸ਼ਨੀ ਸਾਲਾਂ ਤੀਕ ਯਾਤਰਾ ਕਰਦੇ ਰਹੀਏ ਅਤੇ ਸਾਡੇ ਸਾਹਮਣੇ ਜ਼ਿਆਦਾ ਤੋਂ ਜ਼ਿਆਦਾ ਆਕਾਸ਼ ਗੰਗਾ ਆਉਂਦੀਆਂ ਜਾਣ। ਅਜੇ ਤਕ ਅਜਿਹੇ ਕੋਈ ਪ੍ਰਮਾਣ ਨਹੀਂ ਕਿ ਬ੍ਰਹਿਮੰਡ ਦੀ ਕੋਈ ਸੀਮਾ ਹੈ। ਸੀਮਾ ਉਹ ਹੈ, ਜਿਥੋਂ ਤਕ ਅਸੀਂ ਵੇਖਦੇ ਹਾਂ ਅਤੇ ਜਿਥੋਂ ਤਕ ਉਸ ਨੂੰ ਸਮਝ ਸਕਦੇ ਹਾਂ।

ਆਓ, ਅਸੀਂ ਵੇਖੀਏ ਕਿ ਬ੍ਰਹਿਮੰਡ ਦੇ ਰਹੱਸਾਂ ਨੂੰ ਖੋਲਣ ਲਈ ਅਸੀਂ ਕਿਤਨੀ ਕੁ ਸਫਲਤਾ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰ ਲਈ ਹੈ। ਅਸੀਂ ਆਪਣੇ ਵਾਤਾਵਰਣ ਅਰਥਾਤ ਸੂਰਜੀ-ਪ੍ਰਬੰਧ ਤੋਂ ਆਰੰਭ ਕਰਦੇ ਹਾਂ।

ਬ੍ਰਹਿਮੰਡ ਦੇ ਫੈਲਣ ਦੀ ਤੁਲਨਾ ਫੁਲਾਏ ਜਾ ਰਹੇ .ਗੁਬਾਰੇ ਦੇ ਫੈਲ ਰਹੇ ਤਲ ਨਾਲ ਕੀਤੀ ਜਾ ਸਕਦੀ ਹੈ। ਬਿੰਦੂ ਜੀ$^1$, ਜੀ$^2$, ਜੀ$^3$ .ਗੁਬਾਰੇ ਦੇ ਫ਼ੈਲਣ ਦੇ ਨਾਲ ਨਾਲ ਇਕ ਦੂਜੇ ਤੋਂ ਦੂਰ ਹੁੰਦੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ।



## ਸੂਰਜੀ ਪ੍ਰਬੰਧ ਦੀ ਉਤਪੱਤੀ

ਸਾਡਾ ਸੂਰਜੀ ਪ੍ਰਬੰਧ ਕਿਵੇਂ ਪੈਦਾ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ? ਇਸ ਪ੍ਰਸ਼ਨ ਦਾ ਪੂਰਾ ਉਤਰ ਅਜੇ ਤਕ ਪਤਾ ਨਹੀਂ ਲੱਗਾ। ਵਰਤਮਾਨ ਜਾਣਕਾਰੀ ਤੋਂ ਹੇਠ ਲਿਖੀ ਤਸਵੀਰ ਉੱਭਰ ਕੇ ਸਾਹਮਣੇ ਆਉਂਦੀ ਹੈ।

ਇਹ ਵਿਸ਼ਵਾਸ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਕਿ ਸੂਰਜ, ਗ੍ਰਹਿ ਅਤੇ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਉਪ-ਗ੍ਰਹਿ ਅਤੇ ਸੂਰਜ ਪ੍ਰੰਬਧ ਦੇ ਦੂਜੇ ਛੋਟੇ ਹਿੱਸੇ, ਗੈਸ ਦੇ ਇਕ ਬੱਦਲ ਤੋਂ ਬਣੇ ਹਨ। ਸ਼ੁਰੂ ਵਿਚ ਇਹ ਬੱਦਲ ਬੜਾ ਵੱਡਾ ਅਤੇ ਠੰਢਾ ਸੀ। ਪਰੰਤੂ ਬਹੁਤ ਸਮਾਂ ਪਹਿਲੇ ਗਰੂਤਾ ਸ਼ਕਤੀ ਦੇ ਕਾਰਨ, ਇਸ ਦੇ ਵਖੋ-ਵਖਰੇ ਅੰਗ, ਇਕ ਦੂਜੇ ਨੂੰ ਆਪਣੇ ਆਪਣੇ ਵਲ ਖਿੱਚਣ ਲੱਗੇ ਅਤੇ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਇਹ ਬਦਲ ਸੁੰਗੜਨਾ ਸ਼ੁਰੂ ਹੋ ਗਿਆ। (ਇਹ ਵਿਸ਼ਵਾਸ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਕਿ ਇਕ ਹੋਰ ਘਟਨਾ ਵੀ ਘਟੀ ਸੀ, ਜਿਸ ਨੇ ਇਸ ਸੁੰਗੇੜ ਦੇ ਆਰੰਭ ਨੂੰ ਝਟਕਾ ਦਿੱਤਾ ਹੋਵੇਗਾ। ਅਸੀਂ ਇਸ ਘਟਨਾ ਵਲ ਬਾਅਦ ਵਿਚ ਧਿਆਨ ਦੇਵਾਂਗੇ।)

ਸਾਧਾਰਣ ਤੌਰ ਤੇ ਗੈਸ ਦਾ ਇਕ ਸੁੰਗੜਨ ਵਾਲਾ ਗੋਲਾ ਸਾਰੇ ਪਾਸਿਆਂ ਤੋਂ ਆਕਾਰ ਪੱਖੋਂ ਸੁੰਗੜਦਾ ਹੈ। ਪਰੰਤੂ ਸੂਰਜੀ ਪ੍ਰਬੰਧ ਤੋਂ ਪਹਿਲਾਂ ਦੇ ਬੱਦਲ ਦੇ ਨਾਲ-ਨਾਲ ਇਕ ਹੋਰ ਗੱਲ ਤੇ ਵੀ ਵਿਚਾਰ ਕਰਨੀ ਪਏਗੀ। ਬੱਦਲ ਇਕ ਧੁਰੀ ਤੇ ਘੁੰਮ ਰਿਹਾ ਸੀ। ਇਸ ਘੁੰਮਣ ਕ੍ਰਿਆ ਦੇ ਕਾਰਨ ਇਕ ਹੋਰ ਸ਼ਕਤੀ ਕੰਮ ਕਰਨ ਲੱਗੀ। ਇਹ ਅਪ-ਕੇਂਦਰੀ ਸ਼ਕਤੀ ਸੀ।

ਜੇ ਤੁਸੀਂ ਇਕ ਰੱਸੀ ਨਾਲ ਛੋਟੇ ਜਿਹੇ ਪੱਥਰ ਨੂੰ ਬੰਨ੍ਹ ਦਿੰਦੇ ਹੋ ਅਤੇ ਇਸ ਨੂੰ ਚੁਫੇਰੇ ਘੁਮਾਂਦੇ ਹੋ, ਤਾਂ ਉਹ ਪੱਥਰ ਘੁੰਮ ਰਹੀ ਦੂਰੀ ਤੋਂ ਇਕ ਪਾਸੇ ਉੱਡਣ ਲਗ ਪੈਂਦਾ ਹੈ। ਇਕ ਪਾਸੇ ਉੱਡਣ ਦੀ ਇਹ ਪ੍ਰਵਿਰਤੀ ਅਪਕੇਂਦਰੀ ਸ਼ਕਤੀ ਦੇ ਕਾਰਨ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਪੱਧਰ ਰੱਸੀ ਦੇ ਤਣਾਓ ਕਾਰਨ ਵਾਪਸ ਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜੋ ਕਿ ਅਪਕੇਂਦਰੀ ਸ਼ਕਤੀ ਦਾ ਸਾਹਮਣਾ ਕਰਦਾ ਹੈ।

ਸੁੰਗੜ ਰਹੇ ਬੱਦਲ ਦੇ ਮਾਮਲੇ ਵਿਚ ਗਰੂਤਾ ਇਸ ਵਾਸਤੇ ਕਾਫ਼ੀ ਨਹੀਂ ਸੀ ਕਿ ਇਕ ਗੈਸੀ ਪਦਾਰਥ ਨੂੰ ਆਪਣੇ ਆਪ ਵਿਚ ਨਿਯੰਤਰਿਤ ਰਖ ਸਕੇ, ਜਿਹੜਾ ਕਿ ਘੁੰਮਣ ਕ੍ਰਿਆ ਦੀ ਦੂਰੀ ਤੋਂ ਦੂਰ ਉਡ ਜਾਣ ਵਾਲਾ ਹੋਵੇ। ਇਸ ਲਈ ਨਤੀਜਾ ਇਹ ਨਿਕਲਿਆ ਕਿ ਬੱਦਲ ਸਾਰੇ ਪਾਸਿਆਂ ਤੋਂ ਇਕੋ ਜਿਹਾ ਨਹੀਂ ਸੁੰਗੜਿਆ। ਇਹ ਘੁੰਮਣ ਧੁਰੀ ਦੇ ਨਾਲ-ਨਾਲ ਸੁੰਗੜ ਗਿਆ ਅਤੇ ਇਸ ਤੋਂ ਲੰਬ ਰੂਪ ਵਿਚ ਚਪਟਾ ਹੋ ਗਿਆ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਉਸ ਨੇ ਕੇਂਦਰੀ ਉਭਾਰ ਨੂੰ ਘੇਰਨ ਵਾਲੀ ਇਕ ਚਕਰੀ ਦਾ ਰੂਪ ਧਾਰਨ ਕਰ ਲਿਆ।

ਵਿਗਿਆਨੀਆਂ ਦਾ ਇਹ ਵੀ ਵਿਸ਼ਵਾਸ ਹੈ ਕਿ ਸੁੰਗੜਨ ਦੇ ਦੌਰਾਨ ਚੁੰਬਕੀ ਪ੍ਰਭਾਵਾਂ ਨੇ ਵੀ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਭੂਮਿਕਾ ਨਿਭਾਈ ਸੀ। ਉਹਨਾਂ ਦੇ ਕਾਰਨ ਕੇਂਦਰੀ ਉਭਾਰ ਦੀ ਘੁੰਮਣ ਦੀ ਗਤੀ ਹੌਲੀ ਹੋ ਗਈ ਅਤੇ ਚੱਕੇ ਦੇ ਬਾਹਰੀ ਭਾਗਾਂ ਵਿਚ ਗਤੀ ਤੇਜ਼ ਹੋ ਗਈ। ਇਹਨਾਂ

ਪ੍ਰਭਾਵਾਂ ਕਾਰਨ ਹੀ ਇਹ ਚੱਕਾ ਬਾਹਰ ਵਲ ਜ਼ਿਆਦਾ ਫੈਲ ਗਿਆ। ਜੇਕਰ ਇਹ ਪ੍ਰਭਾਵ ਨਾ ਹੁੰਦੇ ਤਾਂ ਇਹ ਏਨਾ ਨਾ ਫੈਲਦਾ।

ਵਿਚ ਦਾ ਉਭਾਰ ਹੋਰ ਜ਼ਿਆਦਾ ਸੁੰਗੜ ਗਿਆ ਅਤੇ ਇਕ ਤਾਰਾ ਬਣ ਗਿਆ ਜਿਸ ਨੂੰ ਅਸੀਂ ਸੂਰਜ ਕਹਿੰਦੇ ਹਾਂ, ਅਤੇ ਉਸ ਚੱਕੇ ਦੇ ਟੁਕੜੇ ਹੋ ਗਏ। ਉਹ ਟੁਕੜੇ ਹੀ ਗ੍ਰਹਿ ਬਣ ਗਏ। ਵਿਚ ਦਾ ਭਾਗ ਚੱਕੇ ਨਾਲੋਂ ਬਹੁਤ ਜ਼ਿਆਦਾ ਗਰਮ ਹੋ ਗਿਆ ਕਿਉਂਕਿ ਜਦੋਂ



ਕਿਸੇ ਰੱਸੀ ਨਾਲ ਬੰਨ੍ਹ ਕੇ ਛੋਟੇ ਪੱਥਰ ਨੂੰ ਘੁੰਮਾਉਣ ਨਾਲ ਪੱਥਰ ਘੁੰਮਣ ਦੀ ਦੂਰੀ ਤੋਂ ਦੂਰ ਜਾਏਗਾ। ਕੇਂਦਰ ਤੋਂ ਦੂਰ ਜਾਣ ਦੀ ਪ੍ਰਵਿਰਤੀ ਨੂੰ ਅਪਕੇਂਦਰੀ ਸ਼ਕਤੀ ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

ਗੈਸ ਨੂੰ ਦਬਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਉਹ ਗਰਮ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

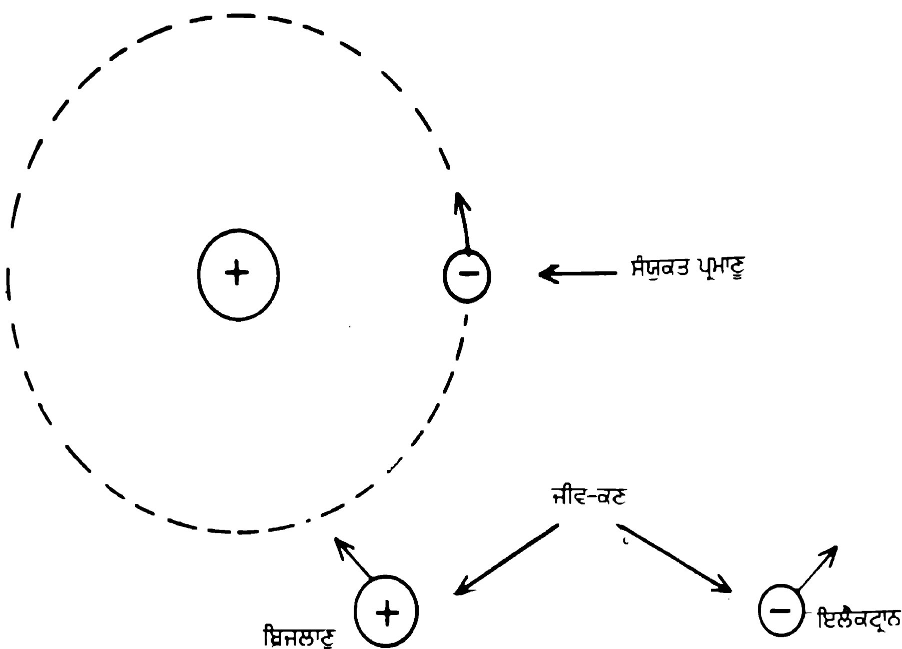
ਗ੍ਰਹਿਆਂ ਦੀ ਰਸਾਇਣਕ ਬਣਤਰ ਬੜੀ ਹੱਦ ਤਕ ਇਸ ਗੱਲ ਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦੀ ਸੀ ਕਿ ਉਹ ਅੱਗ ਦੇ ਕੇਂਦਰੀ ਗੋਲੇ ਤੋਂ ਕਿਤਨੇ ਦੂਰ ਸਨ। ਜਰਾ ਕਲਪਨਾ ਕਰੋ ਕਿ ਵਿਭਿੰਨ ਗੈਸਾਂ ਇਕ ਬਹੁਤ ਗਰਮ ਕੇਂਦਰੀ ਖੇਤਰ 'ਚੋਂ ਨਿਕਲੀਆਂ। ਜਿਵੇਂ ਹੀ ਉਹ ਬਾਹਰ ਨਿਕਲ ਕੇ ਅੱਗੇ ਵੱਧੀਆਂ, ਉਹ ਠੰਢੀਆਂ ਹੋ ਗਈਆਂ। ਉਹ ਜਿਹੜੀਆਂ ਉੱਚੇ ਤਾਪਮਾਨ ਤੇ ਠੋਸ ਹੋ ਗਈਆਂ, ਨੇੜੇ ਦੇ ਗ੍ਰਹਿ ਬਣ ਗਈਆਂ ਅਤੇ ਜਿਹਨਾਂ ਨੀਵੇਂ ਤਾਪਮਾਨ ਤੇ ਆਪਣੀ ਗੈਸਾਂ ਵਾਲੀ ਸੂਰਤ ਨੂੰ ਕਾਇਮ ਰਖਿਆ ਉਹ ਵਧੇਰੇ ਦੂਰ ਦੇ ਗ੍ਰਹਿ ਬਣ ਗਈਆਂ। ਧਰਤੀ ਨੇੜੇ ਦੇ ਗ੍ਰਹਿਆਂ ਵਿਚੋਂ ਇਕ ਗ੍ਰਹਿ ਹੋਣ ਦੇ ਕਾਰਣ, ਬਹੁਤ ਸਾਰੀਆਂ ਧਾਤਾਂ ਦੇ ਇਕ ਵੱਡੇ ਹਿੱਸੇ ਦੀ ਮਾਲਕ ਹੈ, ਜਦੋਂ ਕਿ ਜ਼ਿਆਦਾ ਦੂਰ ਵਾਲੇ ਗ੍ਰਹਿ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਬ੍ਰਹਿਸਪਤ ਅਤੇ ਸ਼ਨੀ ਬਹੁਤੀ ਹੱਦ ਤਕ ਹੀਲਿਅਮ ਅਤੇ ਹਾਈਡਰੋਜਨ ਆਦਿ ਦੇ ਬਣੇ ਹੋਏ ਹਨ।

ਧਰਤੀ ਦੀਆਂ ਚਟਾਨਾਂ ਅਤੇ ਉਲਕਾ ਪਿੰਡਾਂ (ਸੂਰਜੀ ਪ੍ਰਬੰਧ ਦੇ ਆਲੇ ਦੁਆਲੇ ਘੁੰਮਣ ਵਾਲੇ ਪਦਾਰਥ ਦੇ ਨਿੱਕੇ ਨਿੱਕੇ ਟੁਕੜਿਆਂ) ਦੇ ਰੇਡੀਓ ਧਰਮੀ ਤਤਵਾਂ ਦੇ ਅੰਸ਼ਾਂ ਨੂੰ ਨਾਪਣ ਨਾਲ ਵਿਗਿਆਨੀ ਅਨੁਮਾਨ ਲਾਉਂਦੇ ਹਨ ਕਿ ਸੂਰਜੀ ਪ੍ਰਬੰਧ ਦੀ ਉਮਰ 460 ਕਰੋੜ ਸਾਲ ਹੈ।

ਕੀ ਚੰਦਰਮਾ, ਧਰਤੀ ਦਾ ਇਕ ਭਾਗ ਸੀ ਜਾਂ ਇਹ ਸੁਤੰਤਰ ਰੂਪ ਵਿਚ ਬਣਿਆ ? ਚੰਦਰਮਾ ਵਲ ਭੇਜੀਆਂ ਮੁਹਿੰਮਾਂ ਦੁਆਰਾ ਚੰਦਰਮਾ ਤੋਂ ਲਿਆਂਦੀ ਮਿੱਟੀ ਸੰਕੇਤ ਕਰਦੀ ਹੈ ਕਿ ਚੰਦਰਮਾ ਦੀ ਬਣਾਵਟ ਧਰਤੀ ਦੀ ਬਣਾਵਟ ਤੋਂ ਬਹੁਤ ਵੱਖਰੀ ਹੈ। ਇਸ ਵਾਸਤੇ ਇਹ ਸੰਭਵ ਹੈ ਕਿ ਦੋਵੇਂ ਸੁਤੰਤਰ ਰੂਪ ਵਿਚ ਬਣੇ ਹੋਣ, ਅਤੇ ਚੰਦਰਮਾ ਕਿਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਧਰਤੀ ਦੀ ਗੁਰੂਤਾ-ਸ਼ਕਤੀ ਵਿਚ ਫਸ ਗਿਆ ਹੋਵੇ ਅਤੇ ਇਸ ਦਾ ਉਪ-ਗ੍ਰਹਿ ਬਣ ਗਿਆ ਹੋਵੇ।

## ਵਿਭਿੰਨ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦੇ ਤਾਰੇ

ਇਹ ਗੱਲ ਅਜੀਬ ਲੱਗੇਗੀ ਕਿ ਵਿਗਿਆਨਕ ਸਾਡੇ ਆਪਣੇ ਸੂਰਜੀ ਪ੍ਰਬੰਧ ਦੇ ਗ੍ਰਹਿਆਂ ਨਾਲੋਂ, ਬਹੁਤ ਦੂਰ ਦੇ ਤਾਰਿਆਂ ਬਾਰੇ ਜ਼ਿਆਦਾ ਜਾਣਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਦੇ ਦੋ ਕਾਰਨ ਹਨ। ਪਹਿਲਾ ਇਹ ਕਿ ਤਾਰੇ (ਸਾਡੇ ਸੂਰਜ ਵਾਂਗ) ਬਹੁਤ ਗਰਮ ਹਨ। ਕਈ ਹਜ਼ਾਰ ਦਰਜਿਆਂ ਦੇ ਉੱਚੇ ਤਾਪਮਾਨਾਂ ਤੇ, ਪਦਾਰਥ ਦੀ ਹੋਂਦ ਬੜੀ ਸਾਦਾ ਸ਼ਕਲ ਵਿਚ ਹੋ ਸਕਦੀ ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ ਇਹ ਅਣੂ ਜੋ ਕਿ ਪਦਾਰਥ ਦੇ ਮੁੱਢਲੇ ਨਿਰਮਾਣਕਾਰੀ ਬਲਾਕ ਹਨ, ਇਨ੍ਹਾਂ ਤਾਪਮਾਨਾਂ ਤੇ ਆਪਣੇ ਢਾਂਚੇ ਨੂੰ ਕਾਇਮ ਨਹੀਂ ਰਖ ਸਕਦੇ। ਉਹ ਆਪਣੇ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨਾਂ ਤੋਂ ਜਿਹੜੇ ਕਿ ਸੁਤੰਤਰ ਰੂਪ ਵਿਚ ਘੁੰਮਦੇ ਫਿਰਦੇ ਹਨ, ਤੋਂ ਅਲਗ ਹੋ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਜੋ ਕੁਝ ਬਾਕੀ ਬਚਦਾ ਹੈ, ਉਹ ਬਿਜਲੀ ਅਣੂ ਹਨ, ਅਤੇ ਇਹ ਵੀ ਸੁਤੰਤਰ ਰੂਪ ਵਿਚ ਘੁੰਮਦੇ ਫਿਰਦੇ ਹਨ। ਇਸ




ਹਾਈਡਰੋਜਨ ਦੇ ਸੰਯੁਕਤ ਪ੍ਰਮਾਣੂ ਵਿਚ ਰਿਣਾਤਮਕ ਤੌਰ ਤੇ ਚਾਰਜ ਹੋਇਆ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨ ਧਨਾਤਮਕ ਤੌਰ ਤੇ ਚਾਰਜ ਹੋਏ ਪ੍ਰੋਟੋਨ ਦੇ ਦੁਆਲੇ ਘੁੰਮਦਾ ਹੈ। ਉੱਚ ਤਾਪਮਾਨ ਵਾਲੇ ਜੀਵ-ਕਣ ਵਿਚ ਦੋ ਪ੍ਰਸਪਰ ਵਿਰੋਧੀ ਚਾਰਜ ਬਹੁਤ ਹਦ ਤੀਕ ਇਕੱਠੇ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੇ।

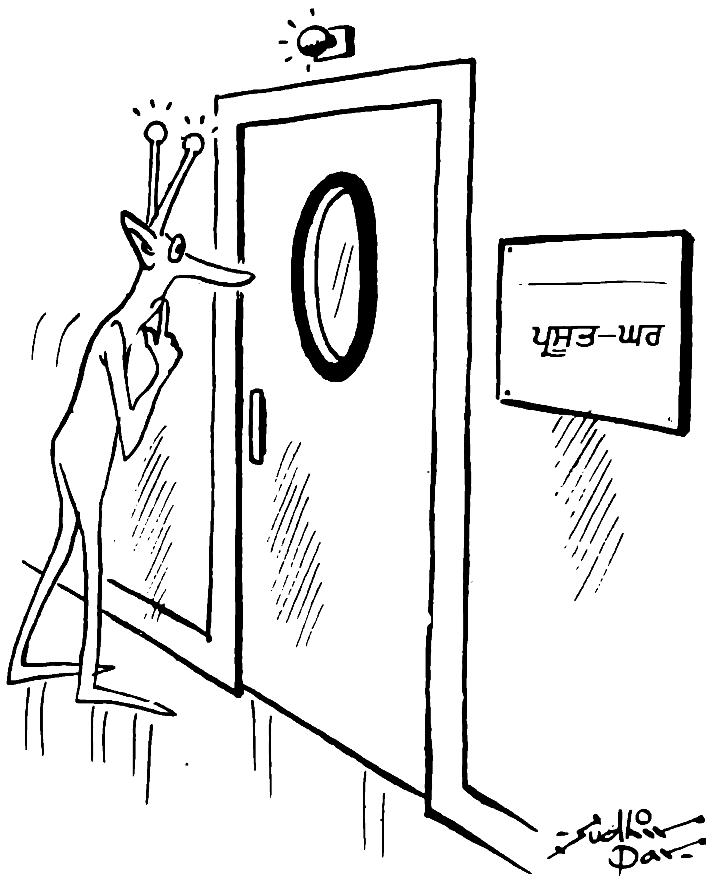
ਵਾਸਤੇ ਤਾਰੇ ਧਨਾਤਮਕ ਤੌਰ ਤੇ ਚਾਰਜ ਕੀਤੇ ਬਿਜਲਈ ਅਣੂਆਂ ਅਤੇ ਰਿਣਾਤਮਕ ਤੌਰ ਤੇ ਚਾਰਜ ਕੀਤੇ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨਾਂ ਦੇ ਮਿਸ਼ਰਣ-ਪਲਾਜ਼ਮਾਂ (ਜੀਵ ਦ੍ਰਵ) ਤੋਂ ਬਣੇ ਹੋਏ ਹਨ।

ਉਚੇ ਤਾਪਮਾਨਾਂ ਤੇ ਪਲਾਜ਼ਮਾ ਦਾ ਅਧਿਐਨ ਕਰਨਾ, ਨੀਵੇਂ ਤਾਪਮਾਨਾਂ ਤੇ ਠੋਸ ਅਤੇ ਤਰਲ ਰੂਪ ਵਿਚ ਗੁੰਝਲਦਾਰ ਅਣੂਆਂ ਦੇ ਪਰਮਾਣੂਆਂ ਦੇ ਅਧਿਐਨ ਨਾਲੋਂ ਆਸਾਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

ਇਸ ਦਾ ਦੂਜਾ ਕਾਰਨ ਇਹ ਹੈ ਕਿ ਉਹ ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਹਨ। ਇਹ ਤੱਥ ਕਿਵੇਂ ਖਗੋਲ

ਵਿਗਿਆਨ ਦੀ ਮਦਦ ਕਰਦਾ ਹੈ, ਇਕ ਕਲਪਿਤ ਉਦਾਹਰਣ ਤੋਂ ਸਮਝਿਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ:

ਕਲਪਨਾ ਕਰੋ ਕਿ ਬੁਧੀਮਾਨ ਵਿਅਕਤੀ ਪੁਲਾੜ ਤੋਂ ਧਰਤੀ ਤੇ ਯਾਤਰਾ ਲਈ ਆਉਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਮਨੁੱਖਾਂ ਬਾਰੇ ਜਾਣਨਾ ਚਾਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਅਜਿਹਾ ਕਰਨ ਲਈ ਉਸ ਪਾਸ ਦੋ ਹੀ ਰਾਹ ਹਨ। ਇਕ ਤਾਂ ਇਹ ਹੈ ਕਿ ਉਹ ਜਣੇਪਾ ਹਸਪਤਾਲ ਵਿਚ ਜਾਵੇ, ਇਕ ਬੱਚੇ ਦੇ ਪੈਦਾ ਹੋਣ ਨੂੰ ਵੇਖੇ ਅਤੇ ਫੇਰ ਉਸ ਦੇ ਜੀਵਨ ਦਾ ਵਿਸਥਾਰ ਨਾਲ ਸਰਵੇਖਣ ਕਰੇ। ਇਸ ਤਰੀਕੇ ਨਾਲ ਸਾਡਾ ਯਾਤਰੀ ਸਿਰਫ ਇਕੋ ਮਨੁੱਖ ਬਾਰੇ ਜਾਣੇਗਾ ਅਤੇ ਉਹ ਵੀ, ਉਸ ਮਰਦ ਜਾਂ ਇਸਤਰੀ



ਨੂੰ ਕਈ ਦਹਾਕੇ ਵੇਖਣ ਤੋਂ ਬਾਅਦ। ਪਰੰਤੂ ਇਕ ਤਾਂ ਇਸ ਅਧਿਐਨ ਵਿਚ ਸਮਾਂ ਲਗੇਗਾ ਅਤੇ ਦੂਜਾ ਇਹ ਅਧਿਐਨ ਸਹੀ ਨਹੀਂ ਹੋਵੇਗਾ। ਕਿਉਂਕਿ ਇਕ ਮਨੁੱਖ ਦਾ ਅਧਿਐਨ ਕਰਨ ਨਾਲ ਇਸ ਗ੍ਰਹਿ ਦੀ ਮਾਨਵੀ ਆਬਾਦੀ ਦੀਆਂ ਵਿਭਿੰਨ ਕਿਸਮਾਂ ਦੀ ਸਹੀ ਤਸਵੀਰ ਨਹੀਂ ਮਿਲ ਸਕਦੀ।

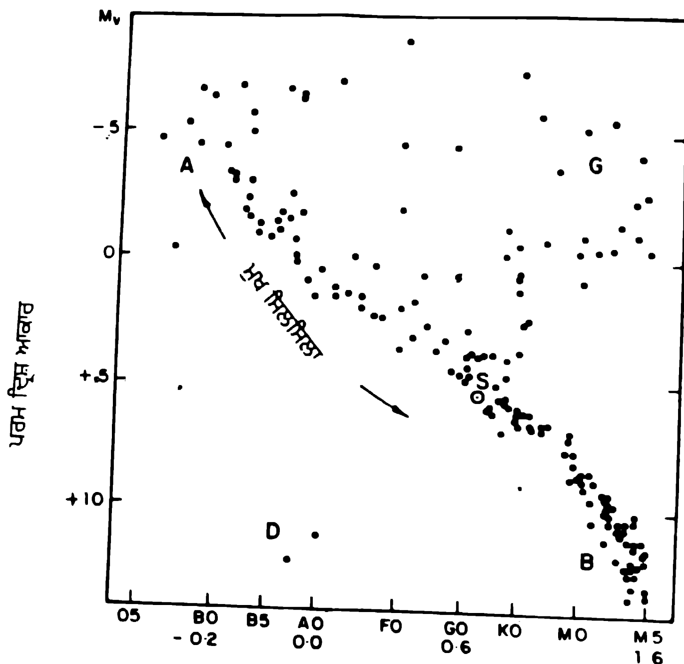
ਦੂਜਾ ਤਰੀਕਾ ਹੈ, ਮਨੁੱਖਾਂ ਦੇ ਇਕ ਸਮੂਹ ਦਾ ਅਧਿਐਨ ਕਰਨ ਦਾ। ਇੰਜ ਸਮਝ ਲਉ, ਇਕ ਨਗਰ ਦੀ ਆਬਾਦੀ ਦਾ ਅਧਿਐਨ। ਇਹ ਅਧਿਐਨ ਵਖੋ ਵਖਰੇ ਮਰਦਾਂ ਅਤੇ ਔਰਤਾਂ ਦੀਆਂ ਉਮਰਾਂ, ਕੱਦ-ਕਾਠਾਂ, ਵਜ਼ਨਾਂ ਤੇ ਹੋਰ ਸਰੀਰਕ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ਤਾਵਾਂ ਦੀ ਸੂਚਨਾ ਦੇਵੇਗਾ। ਇਹ ਅਧਿਐਨ ਇਸ ਗੱਲ ਬਾਰੇ ਦੱਸੇਗਾ ਕਿ ਮਨੁੱਖ ਕਿਵੇਂ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ, ਵੱਡਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ, ਬੁੱਢਾ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਮਰ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

ਇਸੇ ਤਰੀਕੇ ਨਾਲ, ਵਿਭਿੰਨ ਕਿਸਮਾਂ ਦੇ ਤਾਰਿਆਂ ਦੇ ਇਕ ਸਮੂਹ ਦੇ ਅਧਿਐਨ ਰਾਹੀਂ ਇਕ ਖਗੋਲ ਵਿਗਿਆਨੀ ਕਾਫ਼ੀ ਦਰੁਸਤ ਤਸਵੀਰਾਂ ਬਣਾ ਸਕਦਾ ਹੈ ਕਿ ਤਾਰੇ ਕਿਵੇਂ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਉਨ੍ਹਾਂ ਵਿਚ ਪਰਿਵਰਤਨ ਕਿਵੇਂ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦਾ ਅੰਤ ਕਿਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਇਕ ਚੰਗੇਰਾ ਤਰੀਕਾ ਹੈ ਅਤੇ ਸਿਰਫ਼ ਇਕ ਤਾਰੇ ਨੂੰ ਵੇਖੀ ਜਾਣ ਨਾਲੋਂ ਵਾਕਈ ਜ਼ਿਆਦਾ ਪ੍ਰਭਾਵਸ਼ਾਲੀ ਹੈ। ਇਸ ਵਾਸਤੇ ਖਗੋਲ ਵਿਗਿਆਨੀ ਨੂੰ ਤਾਰਿਆਂ ਦੀਆਂ ਰਚਨਾਤਮਕ ਵਿਸ਼ੇ-ਸ਼ਤਾਵਾਂ ਨੂੰ ਜਾਣਨ ਦੀ ਲੋੜ ਹੈ। ਉਹ ਕਿਤਨੇ ਵੱਡੇ ਹਨ ? ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਸਤਹ ਕਿਤਨੀ ਗਰਮ ਹੈ ? ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਸਤਹ 'ਤੇ ਕਿਸ ਕਿਸਮ ਦੇ ਰਸਾਇਣਕ ਤੱਤ ਹਨ ? ਉਨ੍ਹਾਂ ਦਾ ਭਾਰ ਕਿੰਨਾ ਹੈ ?

ਅੱਜ ਸਰਵੇਖਣ ਦੀਆਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਈ ਤਕਨੀਕਾਂ, ਅਤੇ ਵਿਗਿਆਨ ਦੇ ਨਿਯਮਾਂ ਦੀ ਮੁਢਲੀ ਜਾਣਕਾਰੀ ਦੇ ਕਾਰਨ, ਹੁਣ ਅਸੀਂ ਇਨ੍ਹਾਂ ਸਵਾਲਾਂ ਦੇ ਜਵਾਬ ਜਾਣਦੇ ਹਾਂ। ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਸਾਰੇ ਮਨੁੱਖ ਇਕੋ ਜਿਹੇ ਨਹੀਂ ਹਨ ਉਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਸਮੂਹ ਵਿਚ ਤਾਰੇ ਵੀ ਵਖੋ ਵਖਰੀ ਰੰਗ-ਰੂਪਤਾ ਨੂੰ ਪ੍ਰਗਟ ਕਰਦੇ ਹਨ।

ਦੋ ਖਗੋਲ ਵਿਗਿਆਨੀਆਂ ਈ. ਹਰਟਜ਼ ਸਪਰੰਗ ਅਤੇ ਐਚ. ਐਨ. ਰਸਲ ਨੇ ਇਕ ਖ਼ਾਕੇ ਵਿਚ ਇਕ ਚੰਗੇ ਤਰੀਕੇ ਨਾਲ ਤਾਰਿਆਂ ਦੇ ਵਰਗੀਕਰਨ ਦਾ ਢੰਗ ਦੱਸਿਆ। ਇਸ ਖਾਕੇ ਨੂੰ ਐਚ- ਆਰ ਖ਼ਾਕਾ ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਉਸ ਦਾ ਇਹ ਨਾਂ ਉਸਦੇ ਕਾਢਕਾਰਾਂ ਦੇ ਨਾਵਾਂ ਅਨੁਸਾਰ ਰਖਿਆ ਗਿਆ ਹੈ। ਇਹ ਖ਼ਾਕਾ ਆਪਣੇ ਅੰਦਰ ਇਕ ਚਿਤਰ ਬਣਾਂਦਾ ਹੈ, ਜਿਸ ਵਿਚ ਲੇਟਵੀਂ ਐਕਸ (X) ਤਾਰੇ ਦੇ ਤਲ ਦੇ ਤਾਪਮਾਨ ਨੂੰ ਜ਼ਾਹਰ ਕਰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਖੜ੍ਹਵੀਂ ਵਾਈ (y) ਧੁਰੀ ਤਾਰੇ ਤੋਂ ਪ੍ਰਤੀ ਸੈਕਿੰਡ ਆਉਣ ਵਾਲੀ ਰੋਸ਼ਨੀ ਦੀ ਕੁਲ ਮਾਤਰਾ ਨੂੰ ਪ੍ਰਗਟ ਕਰਦੀ ਹੈ।

ਸੂਰਜ ਦੇ ਤਲ ਦਾ ਤਾਪਮਾਨ ਲਗਭਗ 5500° "ਸੈਲਸਿਅਸ ਹੈ, ਜਦੋਂ ਕਿ ਇਸਦੀ ਪ੍ਰਕਾਸ਼-ਮਾਨਤਾ (ਪ੍ਰਤੀ ਸੈਕਿੰਡ ਨਿਕਲਣ ਵਾਲੀ ਰੋਸ਼ਨੀ ਦੀ ਮਿਕਦਾਰ) ਦੋ ਹਜ਼ਾਰ ਕਰੋੜ ਅਰਬ (ਦੋ ਦੇ ਅੱਗੇ ਵੀਹ ਸਿਫ਼ਰ) ਮੈਗਾਵਾਟ ਹੈ। ਐਚ-ਆਰ ਖ਼ਾਕੇ ਵਿਚ ਰਵਾਇਤ ਅਨੁਸਾਰ




ਸਪੈਕਟ੍ਰਮੀ ਪ੍ਰਕਾਰ / ਰੰਗ - ਸੰਕੇਤ

ਇਕ ਮਿਸਾਲੀ ਐਚ-ਆਰ ਚਿਤਰ ਸੂਰਜ ਦੀ ਸਥਿਤੀ ਐਸੱ ਦੁਆਰਾ ਵਿਖਾਈ ਗਈ ਹੈ। ਪਰਮ ਆਕਾਰ ਅਤੇ ਸਪੈਕਟ੍ਰਮੀ ਪ੍ਰਕਾਰ / ਰੰਗ -ਸੰਕੇਤ ਵਾਰੀ ਵਾਰੀ ਤਾਰੇ ਦੀ ਰੋਸ਼ਨੀ ਅਤੇ ਸਤਹ ਦੇ ਤਾਪਮਾਨ ਨੂੰ ਦਿਖਾਉਂਦੇ ਹਨ।

ਸੂਰਜ ਤੋਂ ਠੰਢੇ ਤਾਪਮਾਨ ਦੇ ਤਾਰਿਆਂ ਨੂੰ, ਸੂਰਜ ਦੇ ਸੱਜੇ ਪਾਸੇ ਅਤੇ ਸੂਰਜ ਤੋਂ ਗਰਮ ਤਾਪਮਾਨ ਵਾਲਿਆਂ ਨੂੰ ਖੱਬੇ ਪਾਸੇ ਐਂਕਿਤ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਜਦੋਂ ਅਜਿਹੀ ਐਂਤਿਕਾ ਇਕ ਸਮੂਹ ਵਿਚਲੇ ਤਾਰਿਆਂ ਸੰਬੰਧੀ ਬਣਾਈ ਜਾਂਦੀ ਹੈ, ਤਾਂ ਹੇਠਲਾ ਨਮੂਨਾ ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਪ੍ਰਗਟ ਹੁੰਦਾ ਹੈ — ਖੱਬੇ ਹੱਥ ਦੇ ਕੋਨੇ ਦੇ ਸਿਖਰ ਤੇ, ਨੁਕਤਿਆਂ ਦਾ ਇਕ ਸਮੂਹ ਫੈਲਦਾ ਤੁਰਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ (ਗਰਮ ਤੇ ਚਮਕੀਲੇ ਤਾਰੇ) ਅਤੇ ਸੱਜੇ ਹੱਥ ਦੇ ਹੇਠਲੇ ਪਾਸੇ ਜਾ ਕੇ ਖ਼ਤਮ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਸਮੂਹ ਨੂੰ "ਮੁਖ ਸਿਲਸਿਲਾ" ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਜਿਵੇਂ ਅਸੀਂ ਵੇਖਾਂਗੇ ਕਿ ਇਕ ਤਾਰਾ ਆਪਣੀ ਬਹੁਤ ਸਾਰੀ ਜ਼ਿੰਦਗੀ ਇਸੇ ਮੁਖ ਸਿਲਸਿਲੇ (ਲੜੀਬੱਧਤਾ) ਤੇ ਗੁਜ਼ਾਰਦਾ ਹੈ। ਸੱਜੇ ਹੱਥ ਦੇ ਸਿਖਰਲੇ ਕੋਣੇ ਤੇ ਕੁਝ ਅਜਿਹੇ ਤਾਰੇ ਵੀ ਹਨ ਜਿਹੜੇ ਮੁਖ ਸਿਲਸਿਲੇ ਤੋਂ ਬਾਹਰ ਰਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਚਮਕੀਲੇ, ਪਰ ਠੰਢੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਇਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ "ਲਾਲ ਦਿਓ" ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਲਾਲ ਇਸ ਲਈ ਕਿਉਂਕਿ ਉਸ ਦੀ ਸਤਹ ਲਾਲ ਰੰਗ ਦੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਦਿਓ ਇਸ ਲਈ, ਕਿਉਂਕਿ ਸੂਰਜ ਦੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੇ ਮੁਖ

ਸਿਲਸਿਲੇ ਦੇ ਤਾਰਿਆਂ ਨਾਲੋਂ ਉਹ ਬਹੁਤ ਵੱਡੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਮੁਖ ਸਿਲਸਿਲੇ ਤੋਂ ਨੀਵੇਂ ਕੁਝ "ਚਿੱਟੇ ਬੌਣੇ" ਵੀ ਹਨ।

ਐਚ-ਆਰ ਖ਼ਾਕਾ ਇਕ ਤਾਰੇ ਦੀ ਜੀਵਨ ਗਾਥਾ ਨੂੰ ਸਮੁਚਿਤ ਰੂਪ ਵਿਚ ਦਰਸਾਉਣ ਲਈ ਬਹੁਤ ਲਾਹੇਵੰਦ ਹੈ। ਹੁਣ ਅਸੀਂ ਵੇਖਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਇਕ ਤਾਰਾ ਜਿਉਂ ਜਿਉਂ ਪੁਰਾਣਾ ਹੁੰਦਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਆਪਣੀ ਬਾਹਰੀ ਸ਼ਕਲ ਸੂਰਤ ਨੂੰ ਕਿਵੇਂ ਤਬਦੀਲ ਕਰਦਾ ਹੈ, ਅਤੇ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਇਹ ਆਪਣੀ ਸਥਿਤੀ ਨੂੰ ਖ਼ਾਕੇ ਵਿਚ ਬਦਲਦਾ ਰਹਿੰਦਾ ਹੈ।

## ਤਾਰੇ ਦੀ ਜੀਵਨ ਗਾਥਾ

ਗੈਸ ਦੇ ਇਕ ਕਾਲੇ ਬੱਦਲ ਤੋਂ ਇਸ ਦੀ ਪੈਦਾਇਸ਼ ਦੇ ਵਕਤ ਤੋਂ ਲੈ ਕੇ ਇਕ ਤਾਰੇ ਦੀ ਜ਼ਿੰਦਗੀ ਨੂੰ ਧਿਆਨ ਨਾਲ ਵੇਖੀਏ। ਖਗੋਲ ਵਿਗਿਆਨੀ ਨੇ ਸਾਡੀ ਆਕਾਸ਼ ਗੰਗਾ ਵਿਚ ਕਾਲੇ ਬੱਦਲਾਂ ਨੂੰ ਜਿਹੜੇ ਜ਼ਿਆਦਾ ਤਰ ਹਾਈਡਰੋਜਨ ਦੇ ਬਣੇ ਹੋਏ ਹਨ, ਨੂੰ ਲੱਭ ਲਿਆ ਹੈ, ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਵਿਚੋਂ ਕਈਆਂ ਵਿਚ ਤਾਰੇ ਬਣਾਉਣ ਦੀ ਪ੍ਰਕ੍ਰਿਆ ਅਜੇ ਚਲ ਰਹੀ ਹੈ। ਇਕ ਤਾਰਾ ਕਿਵੇਂ ਬਣਦਾ ਹੈ ?

ਅਸੀਂ ਪਹਿਲਾਂ ਹੀ ਸੂਰਜ ਦੇ ਬਾਰੇ ਵਿਚ ਇਸ ਦਾ ਜਵਾਬ ਜਾਣਦੇ ਹਾਂ। ਜਿਵੇਂ ਇਕ ਸੁੰਗੜਦੇ ਗੈਸ ਦੇ ਬੱਦਲ ਤੋਂ ਸੂਰਜ ਬਣਿਆ ਸੀ, ਇਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਇਕ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦਾ ਤਾਰਾ ਸੁੰਗੜਦੇ ਗੈਸ ਦੇ ਬੱਦਲ ਦਾ ਜੰਮਿਆ ਹੋਇਆ ਰੂਪ ਹੈ। ਦਰਅਸਲ ਤਾਰੇ ਬਣਨ ਦੀ ਪ੍ਰਕ੍ਰਿਆ, ਇਕ ਵਕਤ ਤੇ, ਤਾਰੇ ਦੇ ਬਣਨ ਤਕ ਸੀਮਿਤ ਨਹੀਂ ਰਹਿੰਦੀ। ਇਸ ਦੀ ਬਜਾਏ, ਇਕ ਬਹੁਤ ਵੱਡੇ ਬੱਦਲ ਦੀ ਕਲਪਨਾ ਕਰੋ, ਜਿਹੜਾ ਇਕ ਹਜ਼ਾਰ ਤਾਰਿਆਂ ਦੇ ਬਣਨ ਲਈ ਕਾਫ਼ੀ ਹੋਵੇ ਅਤੇ ਜਿਹੜਾ ਗੁਰੂਤਾ-ਸ਼ਕਤੀ ਦੇ ਭਾਰ ਦੀ ਤਾਕਤ ਹੇਠ ਸੁੰਗੜ ਰਿਹਾ ਹੋਵੇ। ਇਸ ਸਾਰੀ ਪ੍ਰਕ੍ਰਿਆ ਦੇ ਦੌਰਾਨ ਪੂਰੇ ਸਮੇਂ ਲਈ, ਉਹ ਇਕ ਗੁੰਦਵੀਂ ਸ਼ਕਲ ਕਾਇਮ ਨਹੀਂ ਰਖ ਸਕਦਾ ਅਤੇ ਇਹ ਕਿਸੇ ਪੱਧਰ ਤੇ ਛੋਟੇ-ਛੋਟੇ ਟੁਕੜਿਆਂ ਵਿਚ ਟੁਟਣਾ ਸ਼ੁਰੂ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਛੋਟੀਆਂ-ਇਕਾਈਆਂ, ਇਤਨੀਆਂ ਛੋਟੀਆਂ ਹਨ ਕਿ ਇਹ ਆਪਣੀ ਪਛਾਣ ਕਾਇਮ ਰਖ ਸਕਦੀਆਂ ਹਨ ਅਤੇ ਅੰਤ ਵਿਚ ਜੰਮ ਕੇ ਤਾਰੇ ਬਣ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ।

ਤਾਰਾ ਕਦੋਂ ਜਨਮ ਲੈਂਦਾ ਹੈ ? ਇਸ ਦੇ ਜਵਾਬ ਦੀ ਇਕ ਭਿਣਕ, ਇਕ ਤਾਰੇ ਦੀ ਸਭ ਤੋਂ ਜ਼ਿਆਦਾ ਨਜ਼ਰ ਆਉਣ ਵਾਲੀ ਖ਼ਾਸੀਅਤ—ਇਸਦੀ ਚਮਕ ਤੋਂ ਮਿਲਦੀ ਹੈ। ਜਿਵੇਂ ਸੂਰਜ ਦੇ ਬਾਰੇ ਵਿਚ, ਗੈਸ ਦਾ ਸੁੰਗੜਦਾ ਗੋਲਾ, ਗਰਮ ਹੋਣਾ ਸ਼ੁਰੂ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਅੰਤ ਵਿਚ ਇਤਨਾ ਗਰਮ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਕਿ ਉਹ ਚਮਕਣ ਲੱਗ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਤਾਰੇ ਬਣਨ ਦੇ ਭੌਤਿਕ ਵੇਰਵਿਆਂ ਦੇ ਅਧਿਐਨ ਤੋਂ ਅਸੀਂ ਜਾਣਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਆਪਣੀ ਬਣਨ ਪ੍ਰਕ੍ਰਿਆ ਦੀਆਂ ਪਹਿਲੀਆਂ ਹਾਲਤਾਂ ਵਿਚ ਤਾਰਾ ਨਿਮਨ-ਲਾਲ ਕਿਰਨਾ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿਚ ਜ਼ਿਆਦਾ ਗਰਮੀ ਬਾਹਰ ਕੱਢਦਾ ਹੈ। ਨਿਰਸੰਦੇਹ ਓਰਾਯਨ ਨੈਬੂਲਾ ਵਿਚ ਅਜਿਹੀਆਂ ਲਹਿਰਾਂ ਦੀ ਖੋਜ ਕਰਕੇ ਇਹ ਵਿਸ਼ਵਾਸ ਹੋ ਗਿਆ ਹੈ ਕਿ ਨਵੇਂ ਤਾਰੇ ਅਜੇ ਤਕ ਪੈਦਾ ਹੋ ਰਹੇ ਹਨ।



ਓਰਾਯਨ ਨੇਬੂਲਾ ਖੇਤਰ ਬਾਰੇ ਮੰਨਿਆ ਗਿਆ ਹੈ ਕਿ ਇਥੇ ਪਿੱਛੇ ਜਿਹੇ ਨਵੇਂ ਤਾਰੇ ਪ੍ਰਗਟ ਹੋਏ ਹਨ।

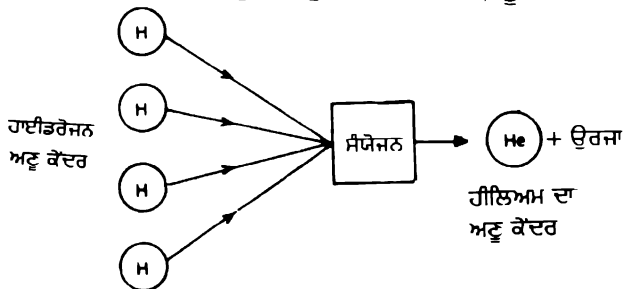
ਫੇਰ ਵੀ, ਸਿਰਫ ਚਮਕ ਤੋਂ ਇਲਾਵਾ ਤਾਰੇ ਸੰਬੰਧੀ ਕੁਝ ਹੋਰ ਵੀ ਹੈ। ਤਾਰੇ ਨੂੰ ਚਮਕਦੇ ਰਹਿਣ ਲਈ ਲੋੜੀਂਦੀ ਊਰਜਾ ਜ਼ਰੂਰ ਪੈਦਾ ਕਰਨੀ ਚਾਹੀਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਗੱਲ ਸੂਰਜ ਬਾਰੇ ਵੀ ਕਹੀ ਜਾ ਸਕਦੀ ਹੈ, ਜਿਹੜਾ ਕਿ ਇਕ ਤਾਰਾ ਹੀ ਹੈ। ਮਨੁੱਖ ਸਦਾ ਹੀ ਹੈਰਾਨ ਹੁੰਦਾ ਰਿਹਾ ਹੈ ਕਿ ਇਹ ਆਪਣੀ ਊਰਜਾ ਸ਼ਕਤੀ ਕਿਥੋਂ ਲੈਂਦਾ ਹੈ।

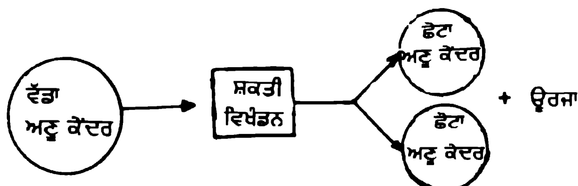
ਇਸ ਸਵਾਲ ਦਾ ਜਵਾਬ 50 ਜਾਂ 60 ਸਾਲ ਪਹਿਲਾਂ ਅੰਤਮ ਰੂਪ ਵਿਚ ਦਿਤਾ ਗਿਆ। ਕੈਂਬ੍ਰਿਜ ਦੇ ਖਗੋਲ ਵਿਗਿਆਨਕ ਏ. ਐਸ. ਏਡਿੰਗਟਨ ਨੇ ਇਕ ਤਾਰੇ ਦੀ ਅੰਦਰਲੀ ਬਣਤਰ ਦਾ ਅਧਿਐਨ ਕੀਤਾ ਅਤੇ ਇਸ ਨਤੀਜੇ ਤੇ ਪੁੱਜਾ ਕਿ ਭਾਵੇਂ ਇਕ ਤਾਰੇ ਦਾ ਬਾਹਰਲਾ ਤਾਪਮਾਨ ਕੁਝ ਹਜ਼ਾਰ ਦਰਜੇ ਹੁੰਦਾ ਹੈ, ਪਰ ਇਸ ਦ਼ਾ ਕੇਂਦਰੀ ਤਾਪਮਾਨ ਇਸ ਤੋਂ ਕਾਫ਼ੀ ਉਚੇਰਾ ਹੁੰਦਾ

ਹੈ। ਇਹ ਕਈ ਲੱਖ ਡਿਗਰੀ ਤਕ ਹੋ ਸਕਦਾ ਹੈ। 1920 ਦੇ ਦਹਾਕੇ ਵਿਚ, ਜਦੋਂ ਏਡਿੰਗਟਨ ਨੇ ਇਸ ਦੀ ਖੋਜ ਕਰ ਲਈ ਉਦੋਂ ਤਕ ਉਪ-ਐਟਮੀ ਭੌਤਿਕੀ ਦਾ ਵਿਸ਼ਾ ਬਹੁਤ ਨਵਾਂ ਸੀ। ਲੋਕ ਜਾਣਦੇ ਸਨ ਕਿ ਇਕ ਅਣੂ ਵਿਚ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨ ਇਕ ਕੇਂਦਰੀ ਅਣੂ-ਕੇਂਦਰ ਦੇ ਇਰਦ-ਗਿਰਦ ਘੁੰਮਦੇ ਹਨ। ਪਰ ਕਿਸੇ ਨੇ ਵੀ ਇਹ ਕਦੇ ਨਹੀਂ ਸੋਚਿਆ ਕਿ ਕੋਈ ਇਕ ਵੱਡਾ ਅਣੂ-ਕੇਂਦ੍ਰਕ ਵੀ ਸੰਭਵ ਹੋ ਸਕਦਾ ਹੈ ਜਿਹੜਾ ਛੋਟੇ ਅਣੂ ਕੇਂਦਰਾਂ ਵਿਚ ਟੁੱਟ ਸਕਦਾ ਹੈ ਜਾਂ ਬਹੁਤ ਛੋਟੇ ਅਣੂ ਕੇਂਦਰ ਇਕੱਠੇ ਮਿਲ ਕੇ ਇਕ ਵੱਡਾ ਬੀਜ-ਕੇਂਦ੍ਰਕ ਬਣਾ ਸਕਦੇ ਹਨ। ਅੱਜ ਅਸੀਂ ਜਾਣਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਪਹਿਲੀ ਪ੍ਰਕ੍ਰਿਆ, ਜਿਸ ਨੂੰ "ਅਣੂਇਕ ਵਿਖੰਡਨ" ਕਹਿੰਦੇ ਹਾਂ, ਪ੍ਰਮਾਣੂ ਬੰਬ ਦਾ ਆਧਾਰ ਭੂਤ ਸਿਧਾਂਤ ਹੈ ਜਦੋਂ ਕਿ ਇਸ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਦੀ ਪ੍ਰਕ੍ਰਿਆ "ਅਣੂਇਕ ਸੰਯੋਜਨ ਹੈ," ਜਿਸ ਨੇ ਸਾਨੂੰ ਹਾਈਡਰੋਜਨ ਬੰਬ ਦਿੱਤਾ ਹੈ।

ਏਡਿੰਗਟਨ ਦਾ ਵਿਸ਼ਵਾਸ ਸੀ ਕਿ ਇਹ ਬਾਅਦ ਦੀ ਸੰਯੋਜਨ ਪ੍ਰਕ੍ਰਿਆ ਹੈ, ਜਿਹੜੀ ਕਿ ਸੂਰਜ ਦੇ ਅੰਦਰ ਕੰਮ ਕਰ ਰਹੀ ਹੈ। ਹਾਈਡਰੋਜਨ ਦੇ ਚਾਰ ਕੇਂਦ੍ਰਕ ਇਕੱਲੇ ਮਿਲ ਕੇ ਹੀਲਿਅਮ ਦਾ ਇਕ ਵੱਡਾ ਕੇਂਦ੍ਰਕ ਜਾਂ ਬੀਜ-ਕੇਂਦ੍ਰਕ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਪ੍ਰਕ੍ਰਿਆ ਨਾਲ ਊਰਜਾ ਛੱਡੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਇਕ ਹਾਈਡਰੋਜਨ ਬੰਬ ਵਿਚੋਂ।

ਫੇਰ ਵੀ, ਸੂਰਜ ਅਤੇ ਹਾਈਡਰੋਜਨ ਬੰਬ ਵਿਚ ਇਕ ਬਹੁਤ ਵੱਡਾ ਫ਼ਰਕ ਹੈ। ਇਕ ਹਾਈਡਰੋਜਨ ਬੰਬ ਵਿਚੋਂ, ਊਰਜਾ ਇਕ ਧਮਾਕੇ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿਚ ਬਾਹਰ ਆਉਂਦੀ ਹੈ। ਸਾਡੀ ਖ਼ੁਸ਼ਕਿਸਮਤੀ ਹੈ ਕਿ ਧਰਤੀ ਉਤੇ ਮਨੁੱਖੀ ਹੋਂਦ ਵਾਸਤੇ, ਸੂਰਜ ਵਿੱਚੋਂ ਊਰਜਾ ਇਕ ਬਹੁਤ




ਯੋਜਨਾਬੱਧ ਨਿਊਕਲਈ ਵਿਖੰਡਨ ਤੇ ਸੰਯੋਜਨ ਨੂੰ ਦਰਸਾਦਾ ਚਿੱਤਰ।

ਵੱਡੇ ਧਮਾਕੇ ਨਾਲ ਬਾਹਰ ਨਹੀਂ ਆਉਂਦੀ, ਬਲਕਿ ਇਹ ਹੌਲੀ ਹੌਲੀ ਬਾਹਰ ਕੱਢੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਦਾ ਕਾਰਣ ਇਹ ਹੈ ਕਿ ਸੂਰਜ ਦੇ ਬਹੁਤ ਵੱਡੇ ਢੇਰ ਦੀ ਗੁਰੂਤਾ-ਸ਼ਕਤੀ ਬਹੁਤ ਮਜ਼ਬੂਤ ਹੈ, ਜਿਹੜੀ ਇਸ ਪ੍ਰਕ੍ਰਿਆ ਦੇ ਰੋਕਣ ਸੰਬੰਧੀ ਪ੍ਰਭਾਵ ਪਾਂਦੀ ਹੈ।

ਊਰਜਾ ਦੇ ਅਜੋਕੇ ਮਸਲਿਆਂ ਦਾ ਪੱਕਾ ਹੱਲ ਲੱਭਣ ਲਈ, ਵਿਗਿਆਨੀ ਸੰਯੋਜਨ ਊਰਜਾ ਨੂੰ ਪੈਦਾ ਕਰਨ ਦੀ ਕੋਸ਼ਿਸ਼ ਕਰ ਰਹੇ ਹਨ, ਜਿਹੜੀ ਕਿ ਨਿਯਮਿਤ ਅਤੇ .ਗੈਰ-ਧਮਾਕੇਦਾਰ ਹੈ। ਪ੍ਰੰਤੂ ਸੂਰਜ ਦੀ ਗੁਰੂਤਵ-ਆਕਰਸ਼ਣ ਸਬੰਧੀ ਇਕ ਮਜ਼ਬੂਤ ਤੇ ਪ੍ਰਭਾਵੀ ਸ਼ਕਤੀ ਦੇ ਲਾਭ ਤੋਂ ਇਲਾਵਾ ਦੂਜੇ ਸਰੋਤ ਅਤੇ ਢੰਗ-ਤਰੀਕੇ ਵੀ ਲੱਭਣੇ ਪੈਣਗੇ। ਇਹ ਅਜੇ ਤਕ ਸੰਭਵ ਨਹੀਂ ਹੋਇਆ। ਪ੍ਰੰਤੂ ਇਕ ਜਾਂ ਦੋ ਦਹਾਕਿਆਂ ਵਿਚ ਤਕਨੀਕੀ ਗਿਆਨ ਵਿਚ ਹੋਣ ਵਾਲੀ ਤਰੱਕੀ ਕਾਰਨ ਮਨੁੱਖ ਨੂੰ ਇਸ ਮੁਹਿੰਮ ਵਿਚ ਵੀ ਸਫ਼ਲ ਹੋ ਜਾਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ।

ਆਓ, ਤਾਰਿਆਂ ਵਲ ਮੁੜੀਏ। ਹਾਈਡਰੋਜਨ ਨੂੰ ਹੀਲਿਅਮ ਵਿਚ ਤਬਦੀਲ ਕਰਨ ਦੀ ਪ੍ਰਕ੍ਰਿਆ ਸੁਸਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਲਗਾਤਾਰ ਹੁੰਦੀ ਰਹਿੰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਸੂਰਜ ਵਰਗੇ ਕਿਸੇ ਇਕ




ਹਾਈਡਰੋਜਨ ਬੰਬ

ਸੂਰਜ

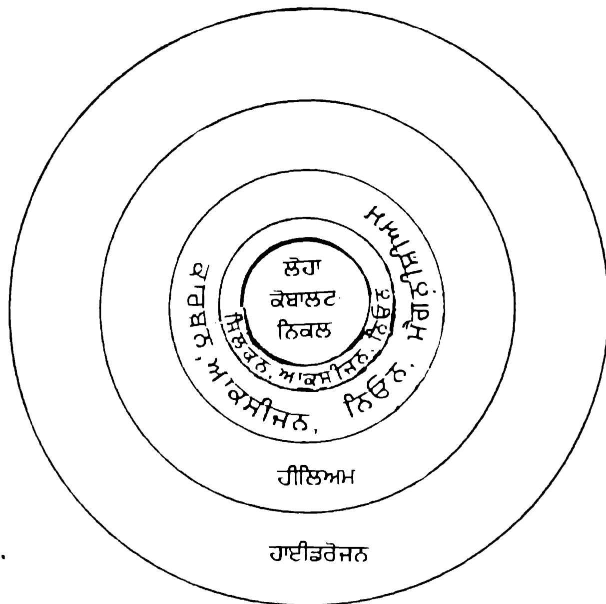
ਤਾਰੇ ਨੂੰ ਕਾਫ਼ੀ ਊਰਜਾ ਮੁਹਈਆ ਕਰ ਸਕਦੀ ਹੈ, ਜਿਹੜੀ ਕਰੋੜਾਂ ਸਾਲਾਂ ਲਈ ਕਾਫ਼ੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਜਦੋਂ ਤਾਰੇ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਹਾਈਡਰੋਜਨ ਨੂੰ ਜਲਾ ਰਹੇ ਹਨ ਅਤੇ ਲਗਾਤਾਰ ਚਮਕ ਰਹੇ ਹਨ, ਉਹ ਐਚ-ਆਰ ਖ਼ਾਕੇ ਦੇ ਮੁੱਖ ਸਿਲਸਿਲੇ ਉੱਤੇ ਸਥਿਤ ਹਨ।

ਪ੍ਰੰਤੂ ਹਰ ਤਾਰੇ ਦੇ ਜੀਵਨ ਵਿਚ ਇਕ ਅਜਿਹੀ ਅਵਸਥਾ ਆਵੇਗੀ, ਜਦੋਂ ਇਹ ਆਪਣੇ ਕੇਂਦਰੀ ਗਰਮ ਖੇਤਰ ਵਿਚ ਉਪਲਬਧ ਹਾਈਡਰੋਜਨ ਨੂੰ ਖ਼ਤਮ ਕਰ ਲਏਗਾ। ਫੇਰ ਕੀ ਹੋਵੇਗਾ ?

ਤਾਰੇ ਵਿਚਲੀ ਸੰਯੋਜਨ ਪ੍ਰਕ੍ਰਿਆ ਆਰਜ਼ੀ ਤੌਰ ਤੇ ਬੰਦ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਜਦੋਂ ਊਰਜਾ ਦਾ ਉਤਪਾਦਨ ਬੰਦ ਹੋ ਜਾਵੇਗਾ ਤਾਂ ਤਾਰੇ ਦੇ ਅੰਦਰ ਕਾਫ਼ੀ ਦਬਾਅ ਨਹੀਂ ਰਹਿੰਦਾ ਅਤੇ ਇਸ ਦਾ ਕੇਂਦਰੀ ਭਾਗ, ਆਪਣੇ ਹੀ ਗੁਰੂਤਵ ਭਾਰ ਹੇਠ ਸੁੰਗੜਨਾ ਸ਼ੁਰੂ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। (ਤਾਰੇ ਦੇ ਸੰਤੁਲਨ ਨੂੰ ਕਾਇਮ ਰੱਖਣ ਵਾਸਤੇ ਕੇਂਦਰੀ ਉੱਚ ਦਬਾਅ ਬਹੁਤ ਜ਼ਰੂਰੀ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਕਿਉਂਕਿ ਤਾਰੇ ਦਾ ਕੁਦਰਤੀ ਝੁਕਾਅ ਆਪਣੇ ਹੀ ਗੁਰੂਤਵ ਭਾਰ ਹੇਠ ਸੁੰਗੜਨ ਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਦਬਾਅ ਇਸ ਸੁੰਗੜਨ ਨੂੰ ਬੰਦ ਕਰਨ ਦੇ ਕਾਬਿਲ ਹੁੰਦੇ ਹਨ, ਜੇ ਉਹ ਕਾਫ਼ੀ ਸ਼ਕਤੀਸ਼ਾਲੀ ਹੋਣ।)

ਇਸ ਦੇ ਕੇਂਦਰੀ ਦਬਾਅ ਦਾ ਕਮਜ਼ੋਰ ਹੋਣਾ ਅਤੇ ਕੇਂਦਰੀ ਭਾਗ ਦਾ ਸੁੰਗੜਨਾ ਕਿਸੇ ਨਾ ਕਿਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਤਾਰੇ ਦੀ ਸੰਯੋਜਨ ਪ੍ਰਕ੍ਰਿਆ ਨੂੰ ਮੁੜ ਸ਼ੁਰੂ ਕਰਨ ਵਿਚ ਸਹਾਇਕ ਹੁੰਦਾ ਹੈ, ਕਿਉਂਕਿ ਜਦੋਂ ਹੀਲਿਅਮ ਰੱਖਣ ਵਾਲਾ ਇਸ ਦਾ ਕੇਂਦਰੀ ਭਾਗ ਸੁੰਗੜਦਾ ਹੈ, ਇਹ ਗਰਮ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਜਦੋਂ ਤਾਪਮਾਨ 10 ਕਰੋੜ ਡਿਗਰੀ ਤਕ ਵਧਦੇ ਹਨ, ਤਾਂ ਹੀਲਿਅਮ ਨੂੰ ਨਿਊਕਲਿਆਈ ਫ਼ਿਊਜ਼ਨ (ਸੰਯੋਜਨ) ਦੀ ਪ੍ਰਕ੍ਰਿਆ ਵਿਚੋਂ ਦੀ ਲੰਘਣਾ ਪੈਂਦਾ ਹੈ। ਹੀਲਿਅਮ ਦੇ ਤਿੰਨ ਨਾਭਿਕ ਮਿਲ ਕੇ, ਕਾਰਬਨ ਦਾ ਇਕ ਕੇਂਦ੍ਰਕ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਪ੍ਰਕ੍ਰਿਆ ਵਿਚ ਜ਼ਿਆਦਾ ਗਰਮੀ ਛੱਡੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਫੇਰ ਇਹ ਆਪਣੀ ਵਾਰੀ ਤੇ ਕਾਫ਼ੀ ਦਬਾਅ ਪੈਦਾ ਕਰਦੀ ਹੈ ਤਾਂ ਜੋ ਤਾਰੇ ਦਾ ਸੰਤੁਲਨ ਬਣਿਆ ਰਹੇ। ਦਰਅਸਲ ਦਬਾਅ, ਇਸ ਹਦ ਤਕ ਤਾਰੇ ਤੇ ਪੈਣ ਲਗੇ ਹਨ ਕਿ ਉਹ ਸੁੰਗੜਨ ਦੀ ਥਾਂ ਤੇ ਫੈਲਣ ਲੱਗ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਉਹ ਇਕ ਬਹੁਤ ਵੱਡਾ ਤਾਰਾ ਬਣ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

ਸੂਰਜ ਨੂੰ ਵੀ ਇਸੇ ਪ੍ਰਕ੍ਰਿਆ ਵਿਚੋਂ ਦੀ ਲੰਘਣਾ ਪਏਗਾ, ਜਦੋਂ ਕਿ ਉਸ ਦਾ ਹਾਈਡਰੋਜਨ ਦਾ ਕੇਂਦਰੀ ਬਾਲਣ (ਈਂਧਨ) ਖ਼ਤਮ ਹੋ ਜਾਵੇਗਾ। ਫੇਰ ਇਹ ਇਤਨਾ ਫੁਲ ਜਾਵੇਗਾ ਕਿ ਇਹ ਆਪਣੇ ਜ਼ਿਆਦਾ ਨੇੜਲੇ ਗ੍ਰਹਿਆਂ ਸ਼ੁਕਰ ਅਤੇ ਬੁੱਧ ਨੂੰ ਨਿਗਲ ਜਾਵੇਗਾ ਅਤੇ ਧਰਤੀ ਨੂੰ ਹੜਪ ਕਰ ਜਾਵੇਗਾ। ਪਰ ਫ਼ਿਕਰ ਕਰਨ ਦੀ ਕੋਈ ਲੋੜ ਨਹੀਂ, ਕਿਉਂਕਿ ਘਟੋ ਘੱਟ ਇਕ ਅਰਬ ਸਾਲ ਤੱਕ ਇਹ ਘਟਨਾ ਵਾਪਰਨ ਵਾਲੀ ਨਹੀਂ ਹੈ। ਉਸ ਵਕਤ ਤਕ ਪੁਲਾੜ ਵਿਗਿਆਨੀ ਯਕੀਨੀ ਤੌਰ ਤੇ ਅਜਿਹੇ ਸਾਧਨਾਂ ਨੂੰ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰ ਚੁਕੇ ਹੋਣਗੇ ਕਿ ਧਰਤੀ ਤੋਂ ਜ਼ਿੰਦਾ ਬੱਚ ਕੇ ਨਿਕਲਿਆ ਜਾ ਸਕੇ।




ਅਤਿ ਜਟਿਲ ਤਾਰੇ ਦੀ ਪਿਆਜ਼ ਦੇ ਛਿਲਕੇ ਵਰਗੀ ਸੰਰਚਨਾ

ਵੱਡੇ ਆਕਾਰ ਵਾਲੀ ਅਵਸਥਾ ਦੇ ਦੌਰਾਨ, ਇਕ ਤਾਰੇ ਵਿਚ ਨਿਊਕਲਿਆਈ ਪ੍ਰਕ੍ਰਿਆ, ਕਈ ਚਾਲੂ ਅਤੇ ਬੰਦ ਹਾਲਤਾਂ ਵਿਚੋਂ ਦੀ ਲੰਘਦੀ ਹੈ। ਜਦੋਂ ਇਸ ਦੀ ਹੀਲਿਅਮ ਖ਼ਤਮ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ, ਪ੍ਰਕ੍ਰਿਆ ਆਰਜ਼ੀ ਤੌਰ ਤੇ ਬੰਦ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਪਹਿਲਾਂ ਵਾਂਗ ਹੀ, ਇਸ ਬੰਦ ਦਾ ਨਤੀਜਾ ਕੇਂਦਰੀ ਕੇਂਦ੍ਰਕ ਦਾ ਸੁੰਗੜਨਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ, ਜਿਹੜਾ ਫੇਰ ਗਰਮ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਦੇ ਗਰਮ ਹੋਣ ਨਾਲ, ਪ੍ਰਕ੍ਰਿਆ ਫੇਰ ਸ਼ੁਰੂ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਫੇਰ ਆਕਸੀਜਨ ਦੇ ਜ਼ਿਆਦਾ ਭਾਰੀ ਕੇਂਦ੍ਰਕ ਬਣਨ ਲਗਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਇਹ ਪ੍ਰਕ੍ਰਿਆ ਅਗਾਂਹ ਵਲ ਤੁਰਦੀ ਚਲੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਇਸ ਨਾਲ ਕੇਂਦਰ ਵਿਚ ਭਾਰੇ ਤੋਂ ਭਾਰੇ ਤੱਤ ਬਣਦੇ ਚਲੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ।

ਇਸ ਅਵਸਥਾ ਵਿਚ ਤਾਰੇ ਦਾ ਢਾਂਚਾ, ਇਕ ਪਿਆਜ਼ ਦੇ ਢਾਂਚੇ ਵਰਗਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸਦੀਆਂ ਉਪਰੋ-ਥਲੀ ਕਈ ਪਰਤਾਂ ਵਿਭਿੰਨ ਤੱਤਾਂ ਦੀਆਂ ਬਣੀਆਂ ਹੋਈਆਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਸਭ ਤੋਂ ਬਾਹਰਲੀ ਅਤੇ ਸਭ ਤੋਂ ਠੰਢੀ ਪਰਤ ਹਾਈਡਰੋਜਨ ਦੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਤੋਂ ਅਗਲੀ ਹੀਲਿਅਮ ਦੀ, ਅਤੇ ਇਸ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਕਾਰਬਨ, ਆਕਸੀਜਨ, ਨਿਓਨ ਅਤੇ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੀਆਂ ਹੋਰ ਗੈਸਾਂ ਦੀ। ਸਭ ਤੋਂ ਅੰਦਰਲਾ ਹਿੱਸਾ ਭਾਰੀ ਧਾਤਾਂ ਦਾ ਬਣਿਆ ਹੁੰਦਾ ਹੈ, ਜਿਵੇਂ ਲੋਹਾ, ਕੋਬਾਲਟ ਅਤੇ ਨਿਕਲ (ਕਲੱਈ)। ਇਹ ਸਾਰੀਆਂ ਉਪਰੋ-ਥਲੀ ਸੰਯੋਜਨ ਦੀ ਪ੍ਰਕ੍ਰਿਆ ਨਾਲ ਹੀ ਬਣਦੀਆਂ ਹਨ।

ਇਸ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਤਾਰਾ ਆਪਣੇ ਪੂਰਨ ਆਕਾਰ ਵਿਚ ਨਹੀਂ ਰਹਿ ਸਕਦਾ। ਜਿਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਕਿਸੇ ਬਹੁਤ ਭਾਰੀ ਸਰੀਰ ਵਾਲੇ ਮਨੁੱਖ ਨੂੰ ਦਿਲ ਦੀ ਬਿਮਾਰੀ ਦੇ ਆਧਾਰ ਤੇ ਚਕਿਤਸਾ ਸੰਬੰਧੀ ਕੁਝ ਹੋਰ ਗੁੰਝਲਾਂ ਦਾ ਸਾਹਮਣਾ ਕਰਨਾ ਹੀ ਪੈਂਦਾ ਹੈ। ਇਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਇਕ ਭਾਰੀ ਤਾਰੇ ਨੂੰ ਵੀ ਭਵਿੱਖ ਦੀ ਤਬਾਹੀ ਵਿਚੋਂ ਦੀ ਲੰਘਣਾ ਪਏਗਾ।

ਉਹਨਾਂ ਤਾਰਿਆਂ ਦਾ ਭਵਿੱਖ, ਜਿਹੜੇ ਸੂਰਜ ਤੋਂ ਪੰਜ ਜਾਂ ਛੇ ਗੁਣਾਂ ਆਕਾਰ ਤੋਂ ਵੱਡੇ ਨਹੀਂ ਹਨ, ਬਿਲਕੁਲ ਸ਼ਾਂਤੀ ਪੂਰਨ ਹਨ। ਇਹ ਤਾਰੇ ਆਪਣੀ ਬਾਹਰਲੀ ਪਰਤ ਹਲਕੇ ਧਮਾਕਿਆਂ ਵਿਚ ਗੁਆ ਲੈਂਦੇ ਹਨ ਜਾਂ ਉਹ ਜਲ ਉਠਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਅੰਤ ਵਿਚ ਕੇਂਦ੍ਰਕ ਵਿਚ, ਜਿਹੜਾ ਪਦਾਰਥ ਹੁੰਦਾ ਹੈ, ਉਸ ਨਾਲ ਬਹਿ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਜਿਹੜਾ ਪਦਾਰਥ ਬਾਹਰ ਉਡਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ, ਅਕਸਰ ਇੰਝ ਨਜ਼ਰ ਆਉਂਦਾ ਹੈ ਜਿਵੇਂ ਤਾਰੇ ਦੇ ਇਰਦ-ਗਿਰਦ ਇਕ ਰੋਸ਼ਨ ਘੇਰਾ ਹੋਵੇ। ਅਤੇ ਇਸ ਨੂੰ 'ਨਛੱਤਰੀ ਧੁੰਦ' ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਕ ਤਾਰਾ, ਜਿਹੜਾ ਹਲਕੇ ਜਿਹੇ ਧਮਾਕੇ ਕਰਦਾ ਦਿਸਦਾ ਹੈ ਜਾਂ ਬਾਹਰਲੀ ਸਤਹ ਤੇ ਲਿਸ਼ਕਾਰੇ ਮਾਰਦਾ ਹੈ, ਨੂੰ 'ਨਵ-ਤਾਰਾ' ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

ਕੇਂਦ੍ਰਕ, ਜਿਹੜਾ ਅਖ਼ੀਰ ਤੇ ਬਚ ਜਾਂਦਾ ਹੈ, ਬਹੁਤ ਗਰਮ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਪਰ ਇਕ ਤਾਰੇ ਦੇ ਤੌਰ ਤੇ ਨਜ਼ਰ ਆਉਣ ਵਾਲੇ ਸਿਲਸਿਲੇ ਵਿਚ ਜ਼ਿਆਦਾ ਊਰਜਾ ਨੂੰ ਬਾਹਰ ਨਹੀਂ ਖਿਲਾਰਦਾ। ਐਚ-ਆਰ ਖ਼ਾਕੇ ਵਿਚ ਅਜਿਹੇ ਤਾਰੇ ਨੂੰ "ਸਫ਼ੇਦ ਬੌਣਾ" ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਪਾਣੀ ਦੇ



ਸੰਘਣੇਪਣ ਤੋਂ ਦਸ ਲੱਖ ਗੁਣਾਂ ਵਧ ਸੰਘਣਤਾ ਨਾਲ ਇਕ ਸਫ਼ੇਦ ਬੌਣੇ ਤੋਂ ਲਏ ਗਏ ਮੁੱਠੀ ਭਰ ਪਦਾਰਥ ਵਿਚ ਕਈ ਟਨ ਪਦਾਰਥ ਹੋਵੇਗਾ।

ਸਫ਼ੇਦ ਬੌਣਾ ਇਕ ਅਜੀਬ ਕਿਸਮ ਦਾ ਤਾਰਾ ਹੈ। ਇਹ ਆਪਣੇ ਗੁਰੂਤਵ ਆਕਰਸ਼ਣ ਦੀ ਸੁੰਗੜਨ ਦੀ ਤਾਕਤ ਦੇ ਵਿਰੁੱਧ ਆਪਣੇ ਆਪ ਨੂੰ ਕਿਵੇਂ ਥੰਮ੍ਹਦਾ ਹੈ ? ਇਸ ਸਵਾਲ ਦਾ ਜਵਾਬ ਮਿਕਦਾਰ ਦੇ ਸਿਧਾਂਤ (ਕੁਐਂਟਮ) ਵਿਚ ਛੁਪਿਆ ਹੋਇਆ ਹੈ — ਇਹ ਵਿਸ਼ਾ ਹੈ ਜਿਹੜਾ ਸਾਨੂੰ ਦੱਸਦਾ ਹੈ ਕਿ ਭੌਤਿਕ ਪ੍ਰਬੰਧ ਕਿਵੇਂ ਵਿਹਾਰ ਕਰਦੇ ਹਨ, ਜਦੋਂ ਇਹਨਾਂ ਦਾ ਅਣੂਆਂ ਤੇ ਪ੍ਰਮਾਣੂਆਂ ਦੇ ਦੂਰਬੀਨੀ ਤਰਾਜ਼ੂ ਉਤੇ ਅਧਿਐਨ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਮਿਕਦਾਰ ਸਿਧਾਂਤ ਸਾਨੂੰ ਦੱਸਦਾ ਹੈ ਕਿ ਇਕ ਸਫ਼ੇਦ ਬੌਣੇ ਦੇ ਅੰਦਰ ਸਖ਼ਤੀ ਨਾਲ ਪੈਕ ਕੀਤੇ ਬੰਦ ਪਦਾਰਥ ਵਿਚ ਇਕ ਨਵੀਂ ਕਿਸਮ ਦਾ ਦਬਾਅ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਹੜਾ ਹੋਰ ਅਧਿਕ ਸੁੰਗੜਨ ਦੀ ਪ੍ਰਕ੍ਰਿਆ ਦਾ ਵਿਰੋਧ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਦਬਾਅ ਪ੍ਰਭਾਵਸ਼ਾਲੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ, ਬਸ਼ਰਤੇ ਕਿ ਤਾਰਾ ਬਹੁਤ ਵੱਡਾ ਨਾ ਹੋਵੇ।

1930 ਦੇ ਦਹਾਕੇ ਵਿੱਚ ਇਹ ਐਸ. ਚੰਦਰ ਸ਼ੇਖਰ ਹੀ ਸੀ, ਜਿਸ ਨੇ ਇਹ ਦਰਸਾਇਆ ਸੀ ਕਿ ਇਕ ਸਫ਼ੇਦ ਬੌਣੇ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿਚ ਇਕ ਤਾਰੇ ਦੀ ਹੋਂਦ ਕਾਇਮ ਰਖਣ ਲਈ ਇਸ ਦਾ ਪਸਾਰ ਸੂਰਜ ਦੇ ਪਸਾਰ ਨਾਲੋਂ ਤਕਰੀਬਨ 1.44 ਗੁਣਾਂ ਤੋਂ ਵੱਧ ਨਹੀਂ ਹੋਣਾ ਚਾਹੀਦਾ। ਜੇ ਲਾਲ ਦਿਓ ਦੀ ਸਥਿਤੀ ਦੇ ਖ਼ਤਮ ਹੋ ਜਾਣ ਤੇ ਕੇਂਦ੍ਰਕ ਉਸ ਸਮੇਂ ਸੀਮਾ ਤੋਂ ਵੱਧ ਉੱਚੇ ਪਸਾਰ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿਚ ਬਚ ਜਾਏ ਤਾਂ ਤਾਰਾ ਸੁੰਗੜਦਾ ਹੀ ਰਹੇਗਾ। ਇਹ ਪਸਾਰ ਸੀਮਾ "ਚੰਦਰ ਸ਼ੇਖਰ ਸੀਮਾ" ਕਹੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਇਸ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਕੰਮ ਦੇ ਕਾਰਨ, ਚੰਦਰ ਸ਼ੇਖਰ ਨੂੰ 1983 ਵਿਚ ਭੌਤਿਕੀ ਲਈ ਨੋਬਲ ਪੁਰਸਕਾਰ ਮਿਲਿਆ।

ਤਾਰੇ ਦੇ ਜੀਵਨ ਸੰਬੰਧੀ ਆਪਣੇ ਵਿਵਾਦ ਨੂੰ ਸੰਪੂਰਣ ਕਰਨ ਲਈ, ਆਓ ਅਸੀਂ ਉਹਨਾਂ ਵਿਸ਼ਾਲ ਤਾਰਿਆਂ ਦੀ ਅਵਸਥਾ ਤੇ ਝਾਤ ਮਾਰੀਏ ਜਿਹੜੇ ਵਿਸ਼ਾਲ ਤਾਰੇ ਸੂਰਜ ਦੇ ਪਸਾਰ ਨਾਲੋਂ ਪੰਜ ਤੋਂ ਛੇ ਗੁਣਾਂ ਵੱਡੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ 'ਸੁਪਰਨੋਵਾ ਤਾਰੇ' ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਵਿਸ਼ਾਲ ਪਸਾਰ ਦੀ ਅਵਸਥਾ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਇਹ ਤਾਰੇ ਆਪਣੇ ਅੰਦਰਲੇ ਸੰਤੁਲਨ ਨੂੰ ਕਾਇਮ ਨਹੀਂ ਰੱਖ ਸਕਦੇ ਅਤੇ ਸਿਰਫ਼ ਫਟ ਕੇ ਖ਼ਤਮ ਹੋ ਜਾਦੇ ਹਨ।

ਸੁਪਰਨੋਵਾ ਦੇ ਧਮਾਕੇ ਵਿਚ ਤਾਰਾ ਇਕੋ ਵਾਰੀ ਆਪਣੀ ਉਪਰਲੀ ਤਹਿ ਗੁਆ ਬਹਿੰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਧਮਾਕੇ ਦੇ ਨਾਲ ਵਿਭਿੰਨ ਤੱਤਾਂ ਦੇ ਅਣੂ ਕੇਂਦ੍ਰਕ ਨਿਕਲਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਪਿਆਜ਼ ਦੀਆਂ ਛਿੱਲਾਂ (ਤੈਹਾਂ) ਜਿਹੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਨਾਲ ਹੀ ਅਜਿਹੇ ਜ਼ੱਰੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ 'ਨਿਊਟ੍ਰੀਨੋਸ' ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

ਧਮਾਕੇ ਦੇ ਦੌਰਾਨ ਸੁਪਰਨੋਵਾ ਬਹੁਤ ਚਮਕੀਲਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਅਰਬਾਂ ਤਾਰਿਆਂ ਦੀ ਇਕ ਪੂਰੀ ਆਕਾਸ਼ ਗੰਗਾ ਨੂੰ ਚਮਕ ਵਿਚ ਪਿਛੇ ਛੱਡ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਚਮਕ ਸਿਰਫ਼ ਕੁਝ ਘੰਟੇ ਦੀ ਹੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਜ਼ਿਆਦਾ ਲੰਮੇਂ ਸਮੇਂ ਦਾ ਪ੍ਰਭਾਵ ਬਾਹਰ ਸੁਟੇ ਗਏ ਅੰਸ਼ਾਂ ਅਤੇ "ਧੱਕਾ



ਐਸ. ਚੰਦਰ ਸ਼ੇਖਰ

ਲਹਿਰਾਂ" (Shock waves) ਦਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ, ਜੋ ਵਿਸਫੋਟ ਦੇ ਕਾਰਨ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ।

1054 ਵਿਚ ਚੀਨੀ ਅਤੇ ਜਾਪਾਨੀ ਖਗੋਲ ਵਿਗਿਆਨੀਆਂ ਨੇ ਇਕ ਸੁਪਰਨੋਵਾ ਵਿਸਫੋਟ

ਦਾ ਦ੍ਰਿਸ਼ ਰਿਕਾਰਡ ਕੀਤਾ। ਪਹਿਲੀਆਂ ਅਵਸਥਾਵਾਂ ਵਿਚ ਤਾਰਾ ਇਤਨਾ ਚਮਕੀਲਾ ਸੀ ਕਿ ਦਿਨ ਨੂੰ ਵੀ ਦੇਖਿਆ ਗਿਆ ਸੀ। ਹੁਣ ਇਹ ਨੰਗੀ ਅੱਖ ਨਾਲ ਰਾਤ ਨੂੰ ਵੀ ਨਜ਼ਰ ਨਹੀਂ ਆਉਂਦਾ। ਪਰ ਇਸ ਦੇ ਫੋਟੋਆਂ ਵਿਚ ਧਮਾਕੇ ਦੇ ਸਮੇਂ ਮਲਬੇ ਦੀ ਵੇਖਣਯੋਗ ਤਸਵੀਰ ਨਜ਼ਰ ਆਉਂਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਤਾਰੇ ਦਾ ਨਾਂ ਹੁਣ ਕਰੈਬ ਨੈਬੂਲਾ (ਪ੍ਰਤੀਗਾਮੀ ਧੁੰਦ ਤਾਰਾ) ਹੈ।

1987 ਵਿਚ ਇਕ ਸੁਪਰਨੋਵਾ ਦਾ ਨੇੜੇ ਦੇ ਮੈਗੇਲੈਨਿਕ ਬੱਦਲਾਂ ਵਿਚ ਵਿਸਫੋਟ ਹੋ ਗਿਆ। ਇਸ ਨੂੰ ਨਾ ਸਿਰਫ਼ ਖਗੋਲ ਵਿਗਿਆਨਕਾਂ ਨੇ ਪ੍ਰਮਾਣਿਤ ਕੀਤਾ, ਸਗੋਂ ਇਸ ਨੂੰ ਕੁਝ ਨਿਊਟਰਨਾਂ ਦੀਆਂ ਪ੍ਰਯੋਗਸ਼ਾਲਾਵਾਂ ਵਿਚ ਵੀ ਦੇਖਿਆ ਗਿਆ ਜੋ ਨਿਉਟ੍ਰਿਮ ਦੇ ਜਲਦੀ ਆਗਮਨ ਦਾ ਹਿਸਾਬ ਰਖ ਰਹੀਆਂ ਸਨ।

ਕਰੈਬ ਨੈਬੂਲਾ ਛੇ ਹਜ਼ਾਰ ਰੋਸ਼ਨੀ ਸਾਲ ਦੀ ਦੂਰੀ ਤੇ ਸਥਿਤ ਹੈ। ਜੇ ਇਹ ਸਾਡੇ ਤੋਂ 30 ਰੋਸ਼ਨੀ ਸਾਲਾਂ ਦੀ ਦੂਰੀ ਤੇ ਫੱਟਦਾ ਅਤੇ ਇਸ ਦੇ ਜ਼ੱਰੇ (ਕਣ) ਵੱਡੀ ਸ਼ਕਤੀ ਨਾਲ ਭਰਮਣ ਕਰਦੇ ਹੋਏ ਧਰਤੀ ਦੇ ਵਾਤਾਵਰਣ ਵਿਚੋਂ ਦੀ ਧਿਕੋਜ਼ੋਰੀ ਆ ਪੁਜਦੇ ਤਾਂ ਇਹ ਓਜ਼ੋਨ ਗੈਸ ਦੀ ਪਰਤ ਨੂੰ ਤਬਾਹ ਕਰ ਦੇਂਦੇ, ਜਿਹੜੀ ਸਾਨੂੰ ਸੂਰਜ ਦੀਆਂ ਅਤਿ ਜਾਮਨੀ ਖ਼ੌਫ਼ਨਾਕ ਕਿਰਨਾਂ ਤੋਂ ਬਚਾਂਦੀ ਹੈ।

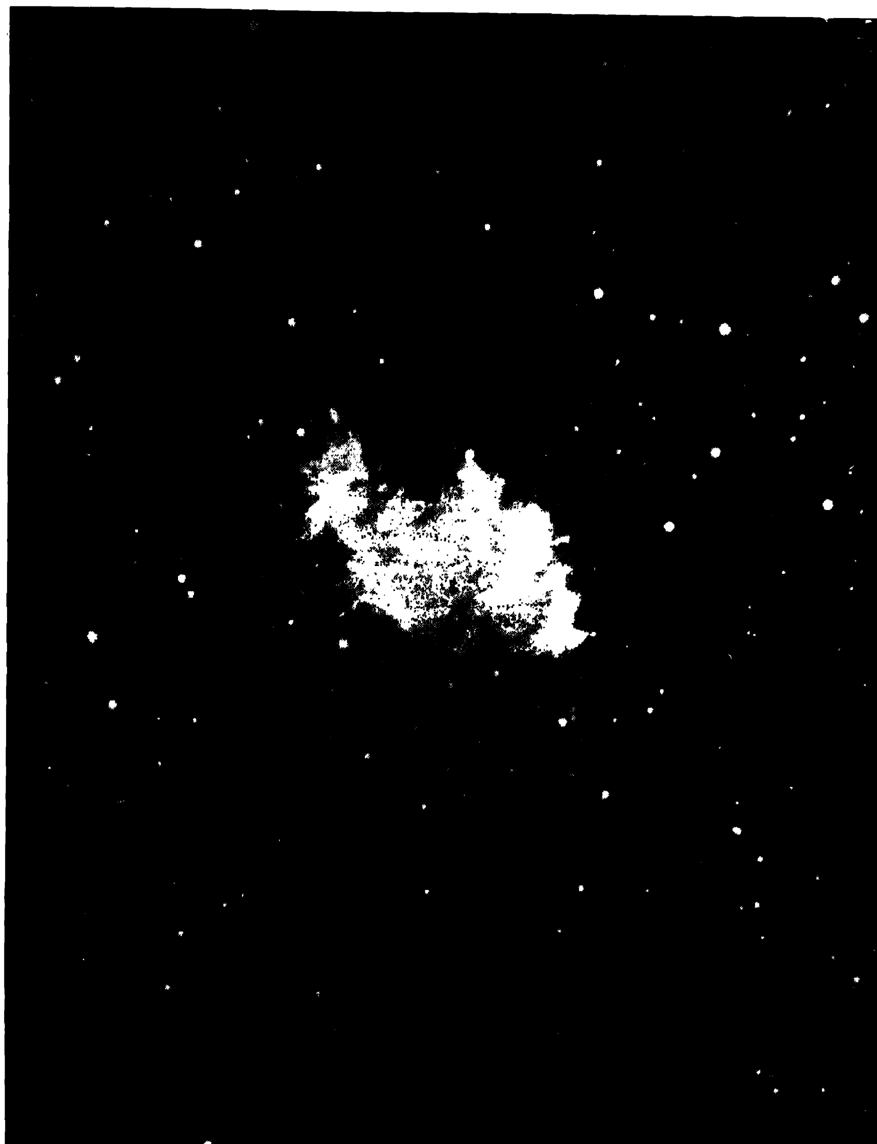
ਭਾਵੇਂ ਅਜਿਹਾ ਇਕ ਧਮਾਕਾ ਸਾਡੇ ਵਾਸਤੇ ਬਰਬਾਦ ਕਰਨ ਵਾਲਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਪਰ ਹੁਣ ਵਿਗਿਆਨੀਆਂ ਦਾ ਵਿਸ਼ਵਾਸ ਹੈ ਕਿ ਸਾਡਾ ਸੂਰਜੀ ਪ੍ਰਬੰਧ ਵੀ ਨੇੜੇ ਦੇ ਇਕ ਸੁਪਰਨੋਵਾ ਦੇ ਇਕ ਧਮਾਕੇ ਦੇ ਨਤੀਜੇ ਦੇ ਤੌਰ ਤੇ ਪੈਦਾ ਹੋਇਆ ਹੋਵੇਗਾ। ਜਦੋਂ ਸੂਰਜੀ ਪ੍ਰਬੰਧ ਦੀ ਰਚਨਾ ਦਾ ਵਰਣਨ ਕਰਦਿਆਂ ਹੋਇਆਂ, ਇਹ ਲਿਖਿਆ ਗਿਆ ਕਿ ਇਹ ਇਕ ਸੰਭਾਵਿਤ ਕਾਰਨ ਹੋ ਸਕਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਨਾਲ ਸੂਰਜ ਦੀ ਰਚਨਾ ਤੋਂ ਪਹਿਲੇ ਦਾ ਬੱਦਲ ਸੁੰਗੜਨਾ ਸ਼ੁਰੂ ਹੋਇਆ ਸੀ, ਕਿਉਂਕਿ ਸੁਪਰਨੋਵਾ ਵਿਸਫੋਟ ਦੇ ਬਾਅਦ 'ਧੱਕਾ ਲਹਿਰਾਂ' ਨਿਕਲਦੀਆਂ ਹਨ ਅਤੇ ਉਹ ਨਾਲ ਦੇ ਗੈਸ ਦੇ ਬੱਦਲ ਦੇ ਨਾਲ ਟਕਰਾ ਕੇ ਉਸ ਦੇ ਸੁੰਗੜਨ ਨੂੰ ਜਾਰੀ ਕਰ ਸਕਦੀਆਂ ਹਨ।

ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਇਕ ਧਮਾਕੇ ਨਾਲ ਇਕ ਤਾਰੇ ਦੀ ਮੌਤ ਅਤੇ ਦੂਜੇ ਤਾਰੇ ਦਾ ਇਸੇ ਧਮਾਕੇ ਤੋਂ ਜਨਮ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

## ਇਕ ਤਾਰੇ ਦੇ ਧਮਾਕੇ ਦੇ ਨਤੀਜੇ

ਜਦੋਂ ਇਕ ਵਿਸ਼ਾਲ ਤਾਰਾ, ਇਕ ਸੁਪਰਨੋਵਾ ਬਣ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਫੱਟ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਇਹ ਦੋ ਹਿਸਿਆਂ ਵਿਚ ਵੰਡਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ : ਅੰਦਰਲਾ ਕੇਂਦ੍ਰਕ ਅਤੇ ਬਾਹਰਲੀ ਪਰਤ। ਉਤਰੀ ਹੋਈ ਪਰਤ ਇਕ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਅਤੇ ਅਮਲੀ ਸਵਾਲ ਨੂੰ ਹਲ ਕਰਨ ਵਿਚ ਸਹਾਇਤਾ ਕਰਦੀ ਹੈ ਕਿ ਰਸਾਇਣਕ ਤੱਤ ਜੋ ਅਸੀਂ ਆਪਣੇ ਇਰਦ-ਗਿਰਦ ਵੇਖਦੇ ਹਾਂ, ਕਿਥੋਂ ਆਉਂਦੇ ਹਨ ?

ਉਦਾਹਰਣ ਲਈ ਸਟੇਨਲੈਸ ਸਟੀਲ ਦਾ ਇਕ ਚਮਚਾ ਲਉ। ਸਟੀਲ ਕਿਥੋਂ ਆਇਆ



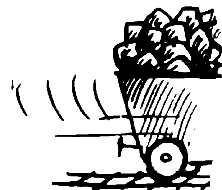
ਪ੍ਰਤੀਗਾਮੀ ਧੁੰਦ ਤਾਰਾ (ਕਰੈਬ ਨੈਬੂਲਾ)

ਸੀ ? ਇਕ ਲੋਹੇ ਅਤੇ ਫੌਲਾਦ ਦੇ ਕਾਰਖਾਨੇ ਤੋਂ ਜਿਥੋਂ ਕੱਚੇ ਲੋਹੇ ਨੂੰ ਰਸਾਇਣਕ ਪ੍ਰਕ੍ਰਿਆ ਵਿਚੋਂ ਦੀ ਲੰਘਾਇਆ ਗਿਆ। ਧਰਤੀ ਹੇਠਲੇ ਕਿਸੇ ਥਾਂ ਦੀ ਖਾਨ ਵਿਚੋਂ ਕੱਚਾ ਲੋਹਾ ਕਿਵੇਂ ਮਿਲਿਆ ? ਇਸ ਜਗ੍ਹਾ ਮੌਜੂਦ ਪਦਾਰਥ ਦਾ ਇਕ ਹਿੱਸਾ ਹੋਵੇਗਾ ਜਦੋਂ ਧਰਤੀ ਬਣੀ ਹੋਵੇਗੀ। ਇਕ ਚਮਚੇ ਦੇ ਇਤਿਹਾਸ ਨੂੰ ਲਭਦੇ ਲਭਦੇ ਅਸੀਂ ਅਖ਼ੀਰ ਤੇ ਅੰਤਿਮ ਸਰੋਤ ਸੁਪਰਨੋਵਾ (ਅਧਿਨਵ-ਤਾਰੇ) ਤਕ ਪੁੱਜਦੇ ਹਾਂ।

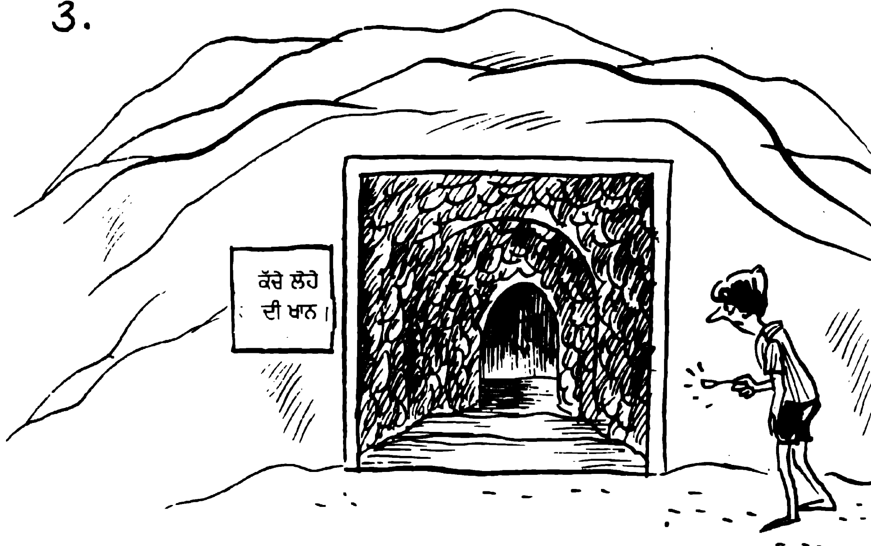
1.



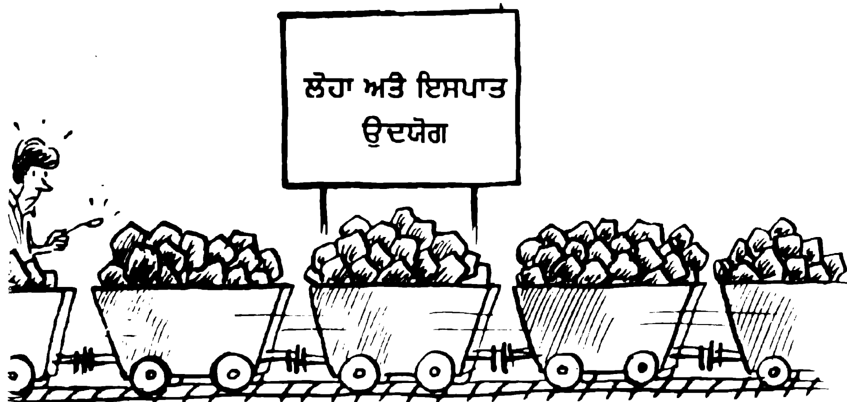
2.



3.



ਵਿਸਫੋਟ ਦੇ ਸਮੇਂ, ਤਾਰੇ ਦੇ ਹੀਲਿਅਮ, ਲੋਹੇ ਆਦਿ ਦੇ ਅਣੂਵਿਕ ਕੇਂਦ੍ਰਕ ਦੀ ਪਹਿਲਾਂ ਹੀ ਰਚਨਾ ਹੋ ਚੁੱਕੀ ਸੀ। ਇਸ ਵਾਸਤੇ ਤੁਹਾਡਾ ਸਟੇਨਲੈਸ ਸਟੀਲ (ਧੱਬੇ ਰਹਿਤ ਫੌਲਾਦ) ਦਾ ਚਮਚਾ ਇਕ ਅਜਿਹੇ ਪਦਾਰਥ ਤੋਂ ਬਣਾਇਆ ਗਿਆ ਸੀ, ਜਿਸ ਨੂੰ ਇਕ ਤਾਰੇ ਦੇ ਅੰਦਰ ਬਹੁਤ ਡੂੰਘੇ ਸਥਾਨ ਤੇ ਪ੍ਰਕ੍ਰਿਆ ਵਿਚੋਂ ਦੀ ਗੁਜ਼ਰਨਾ ਪਿਆ ਸੀ ਅਤੇ ਜੋ ਅੰਤ ਵਿਚ ਅਧਿਨਵ-ਤਾਰਾ ਦੇ ਧਮਾਕੇ ਦੇ ਦੌਰਾਨ ਬਾਹਰਲੇ ਪੁਲਾੜ ਵਿਚ ਸੁੱਟ ਦਿਤਾ ਗਿਆ ਸੀ। ਇਹ ਇਕ ਨਾਭਿਕ






ਭੱਠੀ ਵਿਚ ਰਿਹਾ, ਜਿਹੜੀ ਭੱਠੀ ਦਾ ਤਾਪਮਾਨ ਕਈ ਅਰਬ ਡਿਗਰੀ ਸੀ। ਲੋਹੇ ਦੇ ਭਾਰੇ ਤੱਤ ਵੀ ਤਾਰਿਆਂ ਦੇ ਅੰਦਰਲੇ ਭਾਗ ਵਿਚ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਹਾਲਾਤ ਅਧੀਨ ਬਣਦੇ ਹਨ।

ਚਾਰ ਖਗੋਲਿਕ ਭੌਤਿਕ ਵਿਗਿਆਨੀ ਜਿਯੋਫਰੇ, ਮਾਰਗ੍ਰੇਟ ਬਰਬਿਜ਼, ਵਿਲੀਅਮ ਫਾਊਲਰ ਅਤੇ ਫ੍ਰੈਡ ਹਾਯਲ ਨੇ ਵਿਸਤਾਰ ਨਾਲ ਹਿਸਾਬ ਲਾਇਆ ਅਤੇ ਉਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਪਤਾ ਲਗਾ ਹੈ ਕਿ ਕਿਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਵਿਭਿਨ ਰਸਾਇਣਕ ਤੱਤ ਤਾਰਿਆਂ ਦੀਆਂ ਭੱਠੀਆਂ ਵਿਚ ਪਕਾਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਬਾਅਦ ਵਿਚ ਹਲਕੇ ਤੱਤਾਂ, ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਹੀਲਿਅਮ ਅਤੇ ਭਾਰੀ ਹਾਈਡਰੋਜਨੀ ਆਈਸ ਟੋਪ ਨੂੰ ਪਕਾਉਣ ਦੇ ਇਕ ਹੋਰ ਤਰੀਕੇ ਦੀ ਜਾਣਕਾਰੀ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਾਂਗੇ, ਕਿਉਂਕਿ ਇਹ ਜਾਪਦਾ ਹੈ ਕਿ ਤਾਰੇ ਆਪਣੇ ਆਪ ਉਸ ਸਾਰੀ ਹੀਲਿਅਮ ਨੂੰ ਸਾਨੂੰ ਨਹੀਂ ਦੇ ਸਕਦੇ, ਜਿਹੜੀ ਬ੍ਰਹਿਮੰਡ ਵਿਚ ਵੇਖੀ ਜਾ ਸਕਦੀ ਹੈ।

ਆਓ, ਅਸੀਂ ਫੇਰ ਤਾਰੇ ਦੇ ਕੇਂਦ੍ਰਕ ਵਲ ਧਿਆਨ ਦੇਈਏ, ਜਿਹੜਾ ਧਮਾਕੇ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਪਿਛੇ ਰਹਿ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। 1960 ਦੇ ਦਹਾਕੇ ਦੇ ਪਹਿਲੇ ਸਾਲਾਂ ਵਿਚ ਇਹ ਗੱਲ ਖਗੋਲ ਵਿਗਿਆਨੀਆਂ ਨੂੰ ਸਪਸ਼ਟ ਹੋ ਗਈ ਸੀ ਕਿ ਕੇਂਦ੍ਰਕ ਆਪਣੇ ਆਪ ਵਿਚ ਬਹੁਤ ਜੁੜਵੇਂ, ਬਹੁਤ ਸੰਘਣੇ ਸਿਤਾਰੇ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿਚ ਰਹਿੰਦਾ ਹੈ, ਜਿਸ ਨੂੰ 'ਨਿਊਟ੍ਰੋਨ ਤਾਰਾ' ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਇਸ ਦੇ ਨਾਂ ਤੋਂ ਹੀ ਪਤਾ ਲਗਦਾ ਹੈ ਕਿ ਇਹ ਤਾਰਾ ਬਹੁਤ ਹੱਦ ਤਕ ਉਨ੍ਹਾਂ ਜ਼ਰਿਆ ਦਾ ਹੀ ਬਣਿਆ ਹੁੰਦਾ ਹੈ, ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਨਿਊਟ੍ਰੋਨ ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਨਿਊਟ੍ਰੋਨ ਤਾਰਾ ਸਫ਼ੇਦ ਬੌਣੇ ਤੋਂ ਜ਼ਿਆਦਾ ਸੰਘਣਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਪਾਣੀ ਦੇ ਸੰਘਣੇਪਨ ਤੋਂ ਇਸ ਦਾ ਸੰਘਣਾਪਨ, ਇਸ ਦੇ ਕੇਂਦਰੀ ਖੇਤਰ ਵਿਚ ਕਈ ਅਰਬ ਗੁਣਾਂ ਹੈ। ਸੂਰਜ ਜਿੰਨੇ ਪਸਾਰ ਵਾਲੇ ਇਕ ਨਿਊਟ੍ਰੋਨ ਤਾਰੇ ਦਾ ਵਿਆਸ 10 ਤੋਂ 15 ਕਿਲੋਮੀਟਰ ਤੋਂ ਵਧ ਨਹੀਂ ਹੋਵੇਗਾ।

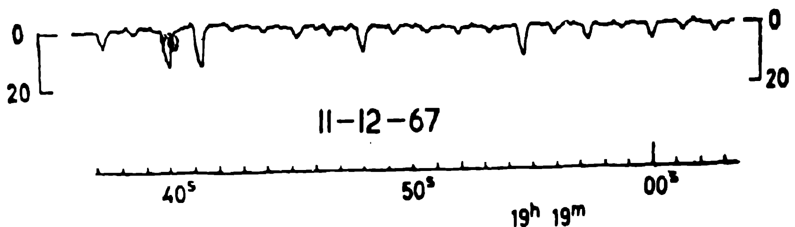
ਪ੍ਰੰਤੂ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਚੰਦਰ ਸ਼ੇਖਰ ਨੇ ਪਤਾ ਲਾਇਆ ਕਿ ਇਕ ਤਾਰਾ ਜੇ ਇਹ ਬਹੁਤ ਵਿਸ਼ਾਲ ਹੋਵੇ ਤਾਂ ਇਕ ਸਫੇਦ ਬੌਣੇ ਵਾਂਗੂੰ ਮੌਜੂਦ ਨਹੀਂ ਰਹਿ ਸਕਦਾ। ਇਸੇ ਗੱਲ ਨੂੰ ਅੱਜ ਖਗੋਲਿਕ ਭੌਤਿਕ ਵਿਗਿਆਨੀਆਂ ਨੇ ਵੀ ਜਾਣ ਲਿਆ ਹੈ ਕਿ ਇਕ ਤਾਰਾ ਇਕ ਨਿਊਟ੍ਰੋਨ ਤਾਰੇ ਵਾਂਗ ਕਾਇਮ ਨਹੀਂ ਰਹਿ ਸਕਦਾ, ਜੇ ਉਸਦਾ ਪਸਾਰ ਸੂਰਜ ਦੇ ਪਸਾਰ ਨਾਲੋਂ 2 ਤੋਂ 3 ਗੁਣਾਂ ਤੋਂ ਜ਼ਿਆਦਾ ਹੋਵੇ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਉਦਾਹਰਣ ਵਜੋਂ, ਜੇ ਇਕ ਅਧਿਨਵ ਤਾਰਾ ਧਮਾਕੇ ਤੋਂ ਬਾਅਦ, ਇਕ ਕੇਂਦ੍ਰਕ ਪਿੱਛੇ ਛੱਡ ਜਾਵੇ ਜਿਹੜਾ ਕਿ ਸੂਰਜ ਦੇ ਪਸਾਰ ਤੋਂ ਪੰਜ ਗੁਣਾਂ ਹੋਵੇ ਤਾਂ ਇਹ ਕੇਂਦ੍ਰਕ ਆਪਣੇ ਆਪ ਨੂੰ ਇਕ ਨਿਊਟ੍ਰੋਨ ਤਾਰੇ ਦੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਕਾਇਮ ਨਹੀਂ ਰਖ ਸਕਦਾ। ਇਸ ਦੇ ਅੰਦਰ ਦੀ ਸ਼ਕਤੀਸ਼ਾਲੀ ਗੁਰੂਤਾ-ਆਕਰਸ਼ਣ ਸ਼ਕਤੀ ਇਸ ਨੂੰ ਵਧ ਤੋਂ ਵਧ ਸੁੰਗੜਨ ਤੇ ਮਜਬੂਰ ਕਰੇਗੀ। ਇਸ ਤੋਂ ਪਹਿਲਾਂ ਕਿ ਅਸੀਂ ਅਜਿਹੇ ਵਿਸ਼ਾਲ ਕੇਂਦ੍ਰਕਾਂ ਵਲ ਆਪਣਾ ਧਿਆਨ ਜੋੜੀਏ, ਸਾਨੂੰ ਜ਼ਿਆਦਾ ਅਮਲੀ ਸਵਾਲ ਪੁੱਛਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ : "ਜੇ ਨਿਊਟ੍ਰੋਨ ਤਾਰਾ ਆਕਾਰ ਵਿਚ ਇਤਨਾ ਛੋਟਾ ਹੋਵੇ ਤਾਂ ਅਸੀਂ ਇਸ ਨੂੰ ਵੇਖ ਕਿਵੇਂ ਸਕਦੇ ਹਾਂ ?"

1968 ਦੀ ਇਕ ਅਚਨਚੇਤੀ ਖੋਜ ਨਾਲ ਇਸ ਸਵਾਲ ਦਾ ਜਵਾਬ ਮਿਲ ਗਿਆ। ਕੈਂਬ੍ਰਿਜ

ਵਿਸ਼ਵ ਵਿਦਿਆਲੇ ਵਿਚ ਖਗੋਲ ਵਿਗਿਆਨ ਦੇ ਇਕ ਵਿਦਿਆਰਥੀ ਜੋਸੇਲਿਨ ਬੇਲ ਨੂੰ ਕੁਝ ਰੋਜ਼ਾਨਾਂ ਦੇ ਸਰਵੇਖਣਾਂ ਦੇ ਦੌਰਾਨ ਇਹ ਪਤਾ ਲੱਗਾ ਕਿ ਉਸ ਦੀ ਦੂਰਬੀਨ ਰਾਹੀਂ ਇਕ ਅਣਜਾਣ ਸਰੋਤ ਤੋਂ ਕਮਜ਼ੋਰ.ਪ੍ਰੰਤੂ ਨਿਯਮਿਤ (ਲਗਾਤਾਰ) ਕੰਬਣੀਆਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੋ ਰਹੀਆਂ ਹਨ। ਇਹ ਕੰਬਣੀਆਂ 1.3 ਸੈਕਿੰਡ ਦੇ ਸਮੇਂ ਦੀਆਂ ਸਨ, ਪ੍ਰੰਤੂ ਇਹ ਇਤਨੀਆਂ ਠੀਕ ਠੀਕ ਦੁਹਰਾਈਆਂ ਜਾ ਰਹੀਆਂ ਸਨ ਕਿ ਜੋਸਲਿਨ ਅਤੇ ਉਸ ਦੇ ਸਲਾਹਕਾਰ, ਏ. ਹੇਵਿਸ਼ ਨੇ ਪਹਿਲਾਂ ਖ਼ਿਆਲ ਕੀਤਾ ਕਿ ਸ਼ਾਇਦ ਇਹ ਕਿਸੇ ਦੂਰ ਦੀ ਸਭਿਅਤਾ ਦੇ ਸੁਨੇਹੇ ਹੋਣ। ਗਹੁ ਨਾਲ ਕੀਤੀ ਪ੍ਰੀਖਿਆ ਤੋਂ ਪਤਾ ਲੱਗਾ ਕਿ ਇਹ ਸੰਕੇਤ ਇਕ ਨਿਊਟ੍ਰੋਨ ਤਾਰੇ ਤੋਂ ਹੀ ਅਸਲ ਵਿਚ ਆ ਰਹੇ ਹਨ, ਜਿਹੜਾ ਤਾਰਾ ਆਪਣੀ ਧੁਰੀ ਤੇ ਤੇਜ਼ੀ ਨਾਲ ਘੁੰਮ ਰਿਹਾ ਸੀ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਕੰਬਣੀਆਂ ਦੀ ਨਿਯਮਿਤਤਾ ਦੇ ਕਾਰਨ ਹੀ, ਇਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ 'ਪਲਸਰ' ਕਿਹਾ ਜਾਣ ਲੱਗਾ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਭਾਵੇਂ ਇਕ ਨਿਊਟ੍ਰੋਨ ਤਾਰਾ, ਇਕ ਨੇਤ੍ਰਿਕ ਦੂਰਬੀਨ ਨਾਲ ਹੀ ਦੇਖਿਆ ਜਾ ਸਕੇ, ਪ੍ਰੰਤੂ ਇਕ ਰੇਡੀਓ ਦੂਰਬੀਨ ਨਾਲ ਇਹ ਇਕ ਪਲਸਰ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿਚ ਖੋਜਿਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਦੱਸਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਕਿ ਕਰੈਬ ਨੈਬੂਲਾ ਵੀ ਇਕ ਪਲਸਰ ਰਖਦਾ ਹੈ ਜਿਹੜਾ ਕਿ ਉਸ ਨੈਬੂਲਾ ਦੇ ਸੁਪਰਨੋਵਾ ਦਾ ਬਾਕੀ ਰਹਿੰਦਾ ਹੈ।

## ਕਾਲੇ ਸੁਰਾਖ਼

ਪਰ ਅਧਿਨਵ-ਤਾਰੇ ਦੇ ਕੇਂਦ੍ਰਕਾਂ ਬਾਰੇ ਕੀ ਕਿਹਾ ਜਾਵੇ, ਜਿਹੜੇ ਕਿ ਬੜੇ ਵਿਸ਼ਾਲ ਹਨ। ਭੌਤਿਕੀ ਦੀ ਆਧੁਨਿਕ ਜਾਣਕਾਰੀ ਦੇ ਅਨੁਸਾਰ ਕੇਂਦ੍ਰਕ ਜਿਹੜੇ ਇਤਨੇ ਵਿਸ਼ਾਲ ਹਨ ਕਿ ਆਪਣੇ




ਪਲਸਰ ਦੀ ਕੰਬਣੀ ਦਾ ਨਮੂਨਾ

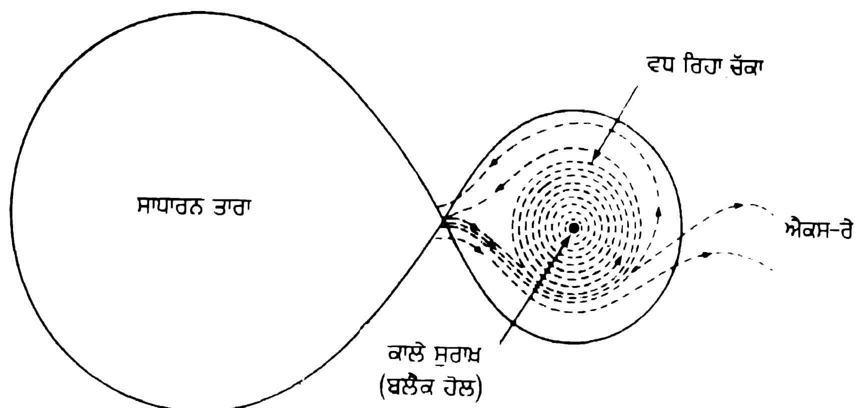
ਆਪ ਨੂੰ ਨਿਊਟ੍ਰੋਨ ਤਾਰਿਆਂ ਦੇ ਵਾਂਗ ਕਾਇਮ ਨਹੀਂ ਰਖ ਸਕਦੇ, ਉਸ ਵਕਤ ਤਕ ਸੁੰਗੜਨਾ ਜਾਰੀ ਰਖਦੇ ਹਨ, ਜਦੋਂ ਤਕ ਕਿ ਉਹ ਸਿਰਫ਼ ਬਿੰਦੂ ਬਣ ਕੇ ਨਾ ਰਹਿ ਜਾਣ। ਪਰ ਇਸ ਅਵਸਥਾ ਤਕ ਪੁਜਣ ਤੋਂ ਪਹਿਲਾਂ, ਉਹ ਅਜਿਹੇ ਬਣ ਜਾਂਦੇ ਹਨ, ਜਿਹੜੇ "ਬਲੈਕ ਹੋਲ" (ਕਾਲੇ ਸੁਰਾਖ਼) ਕਰਕੇ ਪ੍ਰਸਿੱਧ ਹਨ। ਇਕ ਕਾਲਾ ਸੁਰਾਖ਼ ਕੀ ਹੈ, ਨੂੰ ਸਮਝਣ ਵਾਸਤੇ ਆਉ ਅਸੀਂ ਵਿਸ਼ਾ ਪਰਿਵਰਤਨ ਕਰੀਏ।

ਤੁਸਾਂ ਜ਼ਰੂਰ ਵੇਖਿਆ ਹੋਵੇਗਾ ਕਿ ਤੁਸੀਂ ਜਿਤਨੀ ਵੱਡੀ ਤਾਕਤ ਨਾਲ ਇਕ ਗੇਂਦ ਨੂੰ ਉਤਾਂਹ ਸੁਟਦੇ ਹੋ, ਇਹ ਉਤਨੀ ਹੀ ਉਤਾਂਹ ਜਾਂਦੀ ਹੈ, ਪਰ ਧਰਤੀ ਦੀ ਗੁਰੂਤਾ ਸ਼ਕਤੀ ਦੇ ਕਾਰਨ, ਇਹ ਧਰਤੀ ਤੇ ਹੀ ਥੱਲੇ ਆ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਕੀ ਇਹ ਸੰਭਵ ਹੈ ਕਿ ਅਸੀਂ ਗੇਂਦ ਨੂੰ ਇਤਨੀ ਤੇਜ਼ੀ ਨਾਲ ਉਤਾਂਹ ਸੁਟੀਏ ਕਿ ਉਹ ਧਰਤੀ ਤੇ ਕਦੀ ਵੀ ਨਾ ਆਵੇ ? ਜਵਾਬ ਹੈ, "ਹਾਂ"। ਸੀਮਿਤ ਕਰਨ ਦੀ ਰਫ਼ਤਾਰ 11.2 ਕਿਲੋਮੀਟਰ ਪ੍ਰਤੀ ਸੈਕਿੰਡ ਹੈ। ਜਦੋਂ ਤਕ ਇਸ ਰਫ਼ਤਾਰ ਤੋਂ ਜ਼ਿਆਦਾ ਤੇਜ਼ੀ ਨਾਲ ਗੇਂਦ ਨੂੰ ਨਹੀਂ ਸੁਟਦੇ ਤਾਂ ਇਹ ਥੱਲੇ ਹੀ ਆਏਗੀ। ਇਸ ਰਫ਼ਤਾਰ ਨੂੰ "ਬਚਾਅ ਰਫ਼ਤਾਰ" ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

ਭਾਵੇਂ ਧਰਤੀ ਦਾ ਸਭ ਤੋਂ ਤਾਕਤਵਰ ਬੰਦਾ ਵੀ ਇਤਨੀ ਤਾਕਤ ਨਹੀਂ ਰਖਦਾ ਕਿ ਉਹ ਗੇਂਦ ਨੂੰ "ਬਚਾਅ ਰਫ਼ਤਾਰ" ਨਾਲ ਉਤਾਂਹ ਸੁੱਟ ਸਕੇ, ਪਰ ਹੁਣ ਸਾਡੇ ਕੋਲ ਤਾਕਤਵਰ ਰਾਕਟ ਹਨ, ਜਿਹੜੇ ਇਹ ਕੰਮ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਰਾਕਟ ਪੁਲਾੜ ਗ੍ਰਹਿ ਨੂੰ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਉਤਾਂਹ ਲੈ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਕਿ ਉਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਧਰਤੀ ਤੇ ਆਉਣਾ ਨਹੀਂ ਪੈਂਦਾ। 1972 ਵਿਚ ਪੁਲਾੜ ਗ੍ਰਹਿ ਪਾਇਉਨੀਅਰ-10 ਉਤਾਂਹ ਭੇਜਿਆ ਗਿਆ। ਹੁਣ ਤਕ ਉਹ ਸਿਰਫ਼ ਧਰਤੀ ਨੂੰ ਹੀ ਪਿਛਾਂਹ ਨਹੀਂ ਛਡ ਗਿਆ, ਬਲਕਿ ਸੂਰਜੀ ਪ੍ਰਬੰਧ ਨੂੰ ਵੀ।

ਇਹ ਸਚ ਹੈ ਕਿ, ਬਚਾਅ ਰਫ਼ਤਾਰ, ਧਰਤੀ ਦੀ ਗੁਰੂਤਾ-ਸ਼ਕਤੀ ਦੀ ਤਾਕਤ ਤੇ ਹੀ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਚੰਦਰਮਾ ਦੀ ਗੁਰੂਤਾ-ਸ਼ਕਤੀ ਧਰਤੀ ਤੋਂ ਘੱਟ ਹੈ। ਅਤੇ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਬਚਾਅ ਰਫ਼ਤਾਰ ਵੀ ਦਰਅਸਲ ਧਰਤੀ ਦੀ ਰਫ਼ਤਾਰ ਨਾਲੋਂ ਇਕ ਚੌਥਾਈ ਘੱਟ ਹੈ। ਜੇ ਧਰਤੀ ਤੇ ਸਾਰਿਆਂ ਪਾਸਿਆਂ ਤੋਂ ਦਬਾਅ ਪਾਇਆ ਜਾਵੇ, ਤਾਂ ਇਸ ਦੀ ਗੁਰੂਤਾ-ਖਿੱਚ ਵੱਧ ਜਾਏਗੀ ਅਤੇ ਫੇਰ ਇਹ ਗੱਲ ਹੋਰ ਵੀ ਮੁਸ਼ਕਿਲ ਹੋ ਜਾਵੇਗੀ ਕਿ ਅਜਿਹੇ ਰਾਕਟ ਬਣਾਏ ਜਾ ਸਕਣ, ਜਿਹੜੇ ਪੁਲਾੜ ਗ੍ਰਹਿਆਂ ਨੂੰ ਧਰਤੀ ਤੋਂ ਦੂਰ ਲੈ ਜਾ ਸਕਣ। ਇਹ ਗੱਲ ਕਿਸੇ ਵੀ ਸੁੰਗੜ ਰਹੀ ਸ਼ੈਅ ਬਾਰੇ ਦਰੁਸਤ ਹੈ, ਕਿਉਂਕਿ ਜਿਉਂ-ਜਿਉਂ ਇਹ ਸੁੰਗੜਦੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ, ਤਿਉਂ-ਤਿਉਂ ਇਸ ਤੋਂ ਬਚਾਅ ਦੀ ਰਫ਼ਤਾਰ ਵੱਧਦੀ ਚਲੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

ਫੇਰ ਵਾਪਸ ਸੁੰਗੜਨ ਵਾਲੇ ਕੇਂਦਰ ਵਲ ਮੁੜੀਏ। ਪਦਾਰਥ ਦਾ ਇਕ ਟੁਕੜਾ ਜਦੋਂ ਕੇਂਦਰ ਦੀ ਸਤਹ ਤੋਂ ਬਚ ਨਿਕਲਣ ਦੀ ਕੋਸ਼ਿਸ਼ ਕਰ ਰਿਹਾ ਹੋਵੇ, ਅਜਿਹਾ ਕਰਨਾ ਉਸਨੂੰ ਬੜਾ ਮੁਸ਼ਕਿਲ ਲੱਗੇਗਾ। ਦਰਅਸਲ ਸੁੰਗੜਨ ਦੇ ਸਮੇਂ ਇਕ ਅਵਸਥਾ ਅਜਿਹੀ ਆਵੇਗੀ, ਜਦੋਂ ਬਚਾਅ ਦੀ ਰਫ਼ਤਾਰ ਰੋਸ਼ਨੀ ਦੀ ਰਫ਼ਤਾਰ ਦੇ ਬਰਾਬਰ ਹੋ ਜਾਵੇਗੀ। ਇਸ ਅਵਸਥਾ




ਕਾਲੇ ਸੁਰਾਖ ਵਾਲੇ ਜੁੜਵੇਂ ਤਾਰੇ ਦੇ ਸਿਲਸਿਲੇ ਬਾਰੇ ਕਲਾਕਾਰ ਦਾ ਪ੍ਰਭਾਵ। ਕਈਆਂ ਦਾ ਵਿਚਾਰ ਹੈ ਕਿ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦਾ ਸਿਲਸਿਲਾ ਐਕਸ-ਰੇ ਸੋਮੇ ਦੇ ਸਿਗਨਸ ਐਕਸ-1 ਦੇ ਟਿਕਾਣੇ ਉਤੇ ਸਥਿਤ ਹੈ। ਇਸ ਚਿੱਤਰ ਵਿਚ ਦਿਖਾਇਆ ਗਿਆ ਹੈ ਕਿ ਕਾਲੇ ਸੁਰਾਖ ਵਿਚ ਡਿਗਣ ਵਾਲਾ ਪਦਾਰਥ ਇਹਦੇ ਦੁਆਲੇ ਇਕ ਚੱਕਾ ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ ਜਿਸਨੂੰ 'ਵਧ ਰਿਹਾ ਚੱਕਾ' ਆਖਦੇ ਹਨ।

ਤੋਂ ਪਰ੍ਹਾਂ ਰੋਸ਼ਨੀ ਵੀ ਸਤਹ ਤੋਂ ਬਚਣ ਦੇ ਯੋਗ ਨਹੀਂ ਹੋਵੇਗੀ, ਦੂਜੀ ਕਿਸੇ ਹੋਰ ਜਾਨਦਾਰ ਜਾਂ ਬੇਜਾਨ ਚੀਜ਼ ਦੀ ਗੱਲ ਹੀ ਕੀ ਕਰਨੀ ਹੋਈ। ਸੁੰਗੜ ਰਿਹਾ ਕੇਂਦ੍ਰਕ ਉਸ ਵੇਲੇ ਫੇਰ ਇਸ ਕਾਬਿਲ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਕਿ ਬਾਹਰ ਵਲ ਨਿਕਲ ਰਹੀ ਸਾਰੀ ਰੋਸ਼ਨੀ ਨੂੰ ਵਾਪਸ ਖਿਚ ਲਵੇ ਅਤੇ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਇਹ ਕਿਸੇ ਬਾਹਰ ਤੋਂ ਦੇਖਣ ਵਾਲੇ ਨੂੰ ਨਜ਼ਰ ਨਹੀਂ ਆਵੇਗਾ।

ਇਸ ਅਵਸਥਾ ਵਿਚ, ਇਹ ਇਕ ਕਾਲਾ ਸੁਰਾਖ ਬਣ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਸੁੰਗੜ ਰਿਹਾ ਕੇਂਦ੍ਰਕ ਜਿਹੜਾ ਸੂਰਜ ਦੇ ਪਸਾਰ ਤੋਂ ਪੰਜ ਗੁਣਾ ਹੈ, ਇਕ ਕਾਲਾ ਸੁਰਾਖ ਬਣ ਜਾਵੇਗਾ, ਜਦੋਂ ਇਸ ਦਾ ਵਿਆਸ ਕੁਲ 30 ਕਿਲੋਮੀਟਰ ਹੋਵੇਗਾ।

ਅਸੀਂ ਇਕ ਕਾਲੇ ਸੁਰਾਖ ਨੂੰ ਕਿਵੇਂ ਵੇਖਦੇ ਹਾਂ, ਜੇ ਇਹ ਕੋਈ ਰੋਸ਼ਨੀ ਹੀ ਨਹੀਂ ਪੈਦਾ ਕਰਦਾ ? ਸਿਧਾਂਤਕ ਤੌਰ ਤੇ ਅਸੀਂ ਇਸ ਦੀ ਹੋਂਦ ਬਾਰੇ ਇਸ ਦੇ ਵਾਤਾਵਰਣ ਦੇ ਨਿਰੀਖਣ ਤੋਂ ਜਾਣ ਸਕਦੇ ਹਾਂ। ਕਿਉਂਕਿ ਭਾਵੇਂ ਇਹ ਦਿਖਾਈ ਨਹੀਂ ਦੇਂਦਾ, ਕਾਲਾ ਸੁਰਾਖ ਜਿਹੜਾ ਦੂਜੇ ਕਿਸੇ ਤਾਰੇ ਦੇ ਗਿਰਦ ਘੁੰਮਦਾ ਰਹਿੰਦਾ ਹੈ, ਉਸ ਦੀ ਸਤਹ ਤੋਂ ਗੈਸ ਨੂੰ ਖਿੱਚ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਗੈਸ ਜਦੋਂ ਕਾਲੇ ਸੁਰਾਖ ਵਿਚ ਡਿੱਗਦੀ ਹੈ, ਇਹ ਗਰਮ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਐਕਸ-ਰੇ ਕਿਰਨਾਂ ਨੂੰ ਬਾਹਰ ਕੱਢਦੀ ਹੈ। ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਖਗੋਲ ਵਿਗਿਆਨੀਆਂ ਦਾ ਵਿਸ਼ਵਾਸ ਹੈ ਕਿ ਜੁੜਵੇਂ ਤਾਰੇ

ਆਕਾਸ਼ ਗੰਗਾ ਅਤੇ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਵਰਣਕ੍ਰਮ (ਸਪੈਕਟ੍ਰਮ) ਦੇ ਚਿਤਰ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਵਿਚ ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਦੀਆਂ ਐਚ ਅਤੇ ਕੇ ਅਵਸ਼ੋਸ਼ਣ ਰੇਖਾਵਾਂ ਵੀ ਦਿਖਾਈ ਦਿੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਹਲਕੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਵਾਲੀਆਂ ਆਕਾਸ਼ ਗੰਗਾਂ ਦੀਆਂ ਰੇਖਾਵਾਂ ਲਾਲ ਭਾਗ ਵਲ ਅਧਿਕ ਹਨ। ਹੱਬਲ ਨੇ ਦੱਸਿਆ ਕਿ ਹਲਕੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਵਾਲੀ ਆਕਾਸ਼ ਗੰਗਾ ਨੇੜੇ ਦੀ ਅਧਿਕ ਚਮਕਦਾਰ ਆਕਾਸ਼ ਗੰਗਾ ਦੀ ਤੁਲਨਾ ਵਿਚ ਅਧਿਕ ਤੇਜ਼ੀ ਨਾਲ ਬਾਹਰ ਵਲ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

ਦੇ ਪ੍ਰਬੰਧ ਵਿਚੋਂ ਨਿਕਲ ਰਹੀਆਂ ਐਕਸ-ਕਿਰਨਾਂ ਨੂੰ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਸਿਗਨਸ ਐਕਸ—1 ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ, ਇਸੇ ਤਰੀਕੇ ਨਾਲ ਬਾਹਰ ਸੁਟਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

ਜੇ ਸੂਰਜ ਦੇ ਆਕਾਰ ਤੋਂ ਤਿੰਨ ਗੁਣਾਂ ਹੋਣ ਦੀ ਸੀਮਾ ਲੰਘ ਜਾਂਦੀ ਹੈ, ਤਾਂ ਕਾਲੇ ਸੁਰਾਖ਼ ਦੇ ਪਸਾਰ ਦੀ ਸੀਮਾ ਬਾਰੇ ਕਲਪਨਾ ਕੀਤੀ ਜਾ ਸਕਦੀ ਹੈ। ਅੰਦਾਜ਼ਾ ਕੀਤੇ ਕਾਲੇ ਸੁਰਾਖ਼ ਸਿਗਨਸ ਐਕਸ-1 ਵਿਚ ਸੂਰਜ ਦੇ ਪਸਾਰ ਨਾਲੋਂ ਘੱਟੋ ਘੱਟ ਛੇ ਗੁਣਾਂ ਪਸਾਰ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਬ੍ਰਹਿਮੰਡ ਵਿਚ ਇਨ੍ਹਾਂ ਤੋਂ ਵਡੇਰੇ ਕਾਲੇ ਸੁਰਾਖ਼ਾਂ ਦੇ ਹੋਣ ਬਾਰੇ ਵਿਸ਼ਵਾਸ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

## ਆਕਾਸ਼ ਗੰਗਾ ਦੀ ਦੁਨੀਆ

ਪਿਛਲੇ ਪੰਜ ਦਹਾਕਿਆਂ ਤੋਂ ਖਗੋਲ ਵਿਗਿਆਨੀਆਂ ਨੇ ਇਹ ਪਤਾ ਲਾਇਆ ਹੈ ਕਿ ਤਾਰੇ ਕਿਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਜਨਮ ਲੈਂਦੇ ਹਨ ? ਉਹ ਕਿਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਊਰਜਾ ਨੂੰ ਪੈਦਾ ਕਰਦੇ ਹਨ ? ਅਤੇ ਉਹ ਆਪਣੇ ਕੇਂਦ੍ਰਕਾਂ ਵਿਚ ਕਿਵੇਂ ਰਸਾਇਣਕ ਤੱਤਾਂ ਨੂੰ ਤਿਆਰ ਕਰਦੇ ਹਨ ? ਪ੍ਰੰਤੂ ਅਜੇ ਤਕ ਉਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਯਕੀਨੀ ਤੌਰ ਤੇ ਪਤਾ ਨਹੀਂ ਕਿ ਆਕਾਸ਼ ਗੰਗਾ ਦੀ ਉਤਪੱਤੀ ਕਿਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਹੋਈ ਸੀ ?

ਇਕ ਆਕਾਸ਼ ਗੰਗਾ ਵਿਚ ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਤਾਰੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਸਾਡੀ ਆਕਾਸ਼ ਗੰਗਾ, ਜਿਸ ਵਿਚ ਖਰਬਾਂ ਤਾਰੇ ਹਨ ਦੂਜੀਆਂ ਆਕਾਸ਼ ਗੰਗਾਂ ਦੇ ਮੁਕਾਬਲੇ ਤੇ ਨਾ ਬਹੁਤ ਛੋਟੀ ਅਤੇ ਨਾ ਬਹੁਤ ਵੱਡੀ ਹੈ। ਤਾਰਿਆਂ ਦੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਆਕਾਸ਼ ਗੰਗਾਂ ਵੀ ਅਕਸਰ ਝੁੰਡਾਂ ਵਿਚ ਲੱਭੀਆਂ ਗਈਆਂ ਹਨ ਅਤੇ ਇਹ ਸੰਭਵ ਹੈ ਕਿ ਆਕਾਸ਼ ਗੰਗਾਂ ਦੇ ਝੁੰਡ ਵੀ ਗੈਸ ਦੇ ਬੱਦਲਾਂ ਤੋਂ ਹੀ ਬਣੇ ਹੋਣ, ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਤਾਰਿਆਂ ਦੇ ਝੁੰਡ ਬਣੇ ਸਨ। ਪਰ ਅਜੇ ਤਕ ਅਸੀਂ ਆਕਾਸ਼ ਗੰਗਾ ਦੀ ਰਚਨਾ, ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੀਆਂ ਸ਼ਕਲਾਂ ਅਤੇ ਪਸਾਰਾਂ ਬਾਰੇ ਵਿਆਖਿਆ ਕਰਨ ਦੇ ਯੋਗ ਨਹੀਂ ਹੋਏ।

ਆਕਾਸ਼ ਗੰਗਾ ਦੇ ਬਾਰੇ ਹੈਰਾਨ ਕਰ ਦੇਣ ਵਾਲੀ ਇਕ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ਤਾ ਹੈ ਕਿ ਉਹ ਇਕੱਲੀ ਹੋਵੇ ਜਾਂ ਸਮੂਹ ਵਿਚ, ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਵਿਚ ਅਤੇ ਆਸਪਾਸ ਅਦ੍ਰਿਸ਼ ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਉਨ੍ਹਾਂ ਨਾਲੋਂ ਕਾਫੀ ਅਧਿਕ (10 ਗੁਣਾਂ ਕਹਿ ਸਕਦੇ ਹਾਂ) ਹੁੰਦੀ ਹੈ, ਜੋ ਤਾਰਿਆਂ ਵਿਚ ਦਿਖਾਈ ਦ੍ਰਿੰਦੀ ਹੈ — ਗੈਸ ਅਤੇ ਧੂੜ। ਪੂਰੀ ਸੰਭਾਵਨਾ ਹੈ ਕਿ ਇਹ ਪਦਾਰਥ ਉਨ੍ਹਾਂ ਰੂਪਾਂ ਤੋਂ ਭਿੰਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਤੋਂ ਅਸੀਂ ਜਾਣੂ ਹਾਂ, ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਐਟਮ, ਨਿਊਟ੍ਰਾਨ, ਪ੍ਰੋਟਾਨ ਆਦਿ।

ਰੇਡੀਓ ਖਗੋਲ ਵਿਗਿਆਨੀਆਂ ਨੇ ਅਜਿਹੀਆਂ ਆਕਾਸ਼ ਗੰਗਾਂ ਦਾ ਪਤਾ ਲਾਇਆ ਹੈ, ਜਿਹੜੀਆਂ ਰੇਡੀਓ ਲਹਿਰਾਂ ਦੀਆਂ ਬਹੁਤ ਤਾਕਤਵਰ ਸੰਚਾਲਕ ਹਨ। ਸਿਗਨਸ-ਏ, 1940 ਦੇ ਦਹਾਕੇ ਦੇ ਅੰਤਿਮ ਸਾਲਾਂ ਵਿਚ ਲੱਭੀ ਗਈ। ਇਹ ਰੇਡਿਓ ਤਰੰਗਾਂ ਭੇਜਣ ਵਾਲਾ ਬਹੁਤ ਵੱਡਾ ਕੇਂਦਰ ਹੈ।

ਰੇਡੀਓ ਤਰੰਗਾਂ ਭੇਜਣ ਵਾਲੇ ਸਰੋਤ ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਕਸਰਤ ਕਰਨ ਵਾਲੇ ਡੰਬਬੇਲ ਵਾਂਗ



ਕੰਪਿਊਟਰ ਦੁਆਰਾ ਤਿਆਰ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਰੇਡੀਓ ਸਰੋਤ ਦੇ ਜੈੱਟ ਦਾ ਚਿਤਰ

ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਸਿਰਿਆਂ ਤੇ ਗੋਲੇ ਬਣੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਉਥੋਂ ਤੀਬਰ ਤਰੰਗਾਂ ਨਿਕਲਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਹ ਗੋਲੇ ਆਕਾਸ਼ ਗੰਗਾ ਦੇ ਦੋਵੇਂ ਪਾਸੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਇਕ ਛੋਟਾ ਕੇਂਦ੍ਰਕ ਵੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ, ਜਿਹੜਾ ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੋ ਗੋਲਿਆਂ ਦੇ ਵਿਚਕਾਰ ਰੇਡੀਓ ਲਹਿਰਾਂ ਨੂੰ ਸੁੱਟਦਾ ਰਹਿੰਦਾ ਹੈ। ਸੂਖ਼ਮ ਦੂਰਬੀਨਾਂ ਨੇ ਜੈੱਟ ਵਰਗੇ ਢਾਂਚਿਆਂ ਨੂੰ ਕੇਂਦ੍ਰਕ ਵਿਚੋਂ ਨਿਕਲ ਕੇ ਬਾਹਰਲੇ ਗੋਲਿਆਂ ਵਲ ਜਾਂਦਿਆਂ ਦਰਸਾਇਆ ਹੈ। ਵਿਗਿਆਨੀ ਹੁਣ ਹੈਰਾਨ ਹੋ ਰਹੇ ਹਨ ਕਿ ਕੀ ਜੀਵ-ਦ੍ਰਵ ਜੈਟ ਵਰਗੇ ਆਕਾਰ ਵਿਚ ਕੇਂਦਰੀ ਕੇਂਦ੍ਰਕ ਤੋਂ ਇੰਨੀ ਤੇਜ਼ੀ ਨਾਲ ਬਾਹਰ ਸੁਟਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਇਹ ਕਿਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਆਕਾਸ਼ ਗੰਗਾ ਦੀ ਨੇੜਲੀ ਪਤਲੀ ਹੋਰ ਆਕਾਸ਼ ਗੰਗਾ ਨਾਲ ਟਕਰਾ ਕੇ ਚਮਕਣ ਲਗ ਪੈਂਦਾ ਹੈ।

ਇਸ ਤੋਂ ਬਾਅਦ 1963 ਵਿਚ ਤਾਰਿਆਂ ਵਰਗੇ ਪਿੰਡਾਂ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ 'ਕਵਾਸਾਰ' ਵੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ, ਲਭ ਲਏ ਗਏ। ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਨਾਂ ਤੋਂ ਹੀ ਪਤਾ ਲਗਦਾ ਹੈ ਕਿ ਇਹ ਪਦਾਰਥ ਤਾਰਿਆਂ ਵਰਗੇ ਹੀ ਨਜ਼ਰ ਆਉਂਦੇ ਹਨ, ਪ੍ਰੰਤੂ ਇਹ ਬਹੁਤ ਜ਼ਿਆਦਾ ਤਾਕਤਵਰ ਹਨ। ਜਿਥੋਂ ਤਕ ਰੋਸ਼ਨੀ ਨੂੰ ਬਾਹਰ ਭੇਜਣ ਦਾ ਸੰਬੰਧ ਹੈ, ਪਹਿਲਾਂ ਕਵਾਸਾਰ 3 ਸੀ-273 ਜਿਹੜਾ ਕਿ ਲੱਭਿਆ ਜਾਣਾ ਹੈ, ਸਾਡੀ ਆਕਾਸ਼

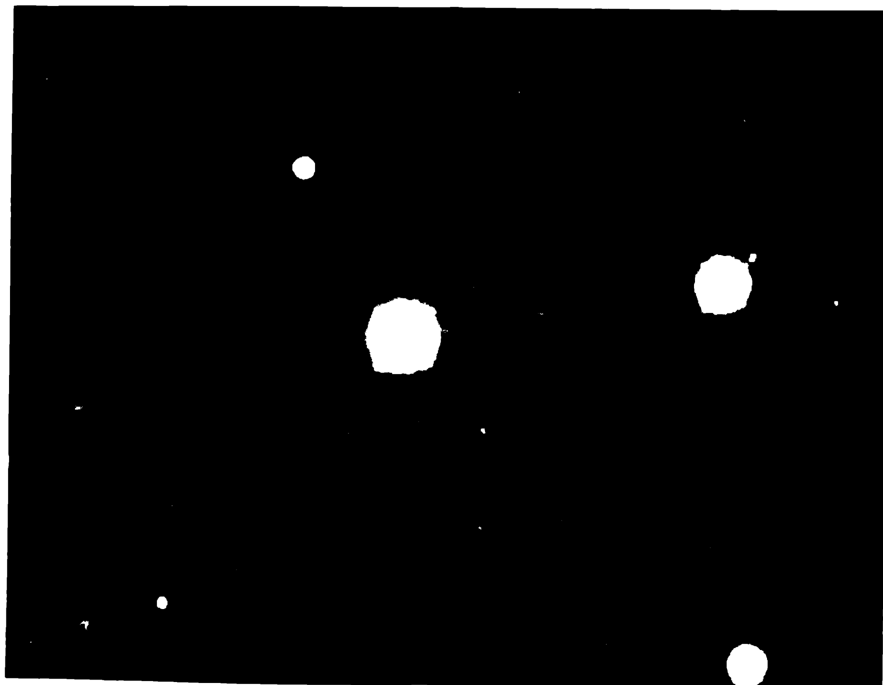
ਰੰਗਾ ਤੋਂ ਵੀ ਤਾਕਤਵਰ ਹੋ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਕਵਾਸਾਰ ਦੀ ਇਕ ਛੋਟੀ ਜਿਹੀ ਪ੍ਰਤੀਸ਼ਤਤਾ, ਰੇਡੀਓ ਸਾਧਨ ਵੀ ਹੈ ਅਤੇ ਇਕ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਰੇਡੀਓ ਸਾਧਨ ਵਾਂਗ ਇਸ ਦਾ ਦੋਹਰਾ ਢਾਂਚਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਖਗੋਲ ਵਿਗਿਆਨੀਆਂ ਦਾ ਯਕੀਨ ਹੈ ਕਿ ਕਵਾਸਾਰ ਬਹੁਤ ਦੂਰ ਹਨ। ਜੇ ਉਹ ਦਰੁਸਤ ਹਨ, ਤਾਂ ਕਵਾਸਾਰ, (ਸੂਚੀ ਨੰਬਰ ਪੀ. ਕੇ. ਐਸ. 2000-330) ਸਭ ਤੋਂ ਵੱਧ ਦੂਰੀ ਦੀ ਸ਼ੈਅ ਹੈ, ਜਿਸ ਨੂੰ ਦੂਰਬੀਨ ਦੁਆਰਾ ਹੀ ਵੇਖਿਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਦੀ ਦੂਰੀ ਇਤਨੀ ਜ਼ਿਆਦਾ ਹੈ, ਜਿਤਨੀ ਪੈਂਤੀ ਬਿਲੀਅਨ ਰੋਸ਼ਨੀ ਸਾਲਾਂ ਦੀ।

ਕਵਾਸਾਰ ਦੀ ਊਰਜਾ ਦਾ ਸਰੋਤ ਕੀ ਹੈ ?

ਕਵਾਸਾਰ ਇਕ ਤਾਕਤਵਰ ਦਰ ਅਨੁਸਾਰ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਖਿੰਡਾਉਂਦੇ ਹਨ ਪ੍ਰੰਤੂ ਸੂਰਜ ਅਤੇ

ਕਵਾਸਾਰ 3 ਸੀ-273



ਦੂਜੇ ਤਾਰਿਆਂ ਤੋਂ ਵੱਖਰੀ ਤਰ੍ਹਾਂ। ਉਹ ਪੁਲਾੜ ਦੇ ਇਕ ਇੰਨੇ ਛੋਟੇ ਖੇਤਰ ਤੋਂ ਕਿਰਨਾਂ ਸੁਟਦੇ ਹਨ ਕਿ ਨਾਭਿਕ ਊਰਜਾ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਅਸਾਧਾਰਣ ਚਮਕੀਲੇਪਨ ਦਾ ਹਿਸਾਬ ਨਹੀਂ ਲਾ ਸਕਦੀ।

ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਖਗੋਲ ਵਿਗਿਆਨੀ ਵਿਸ਼ਵਾਸ਼ ਕਰਦੇ ਹਨ ਕਿ ਕਵਾਸਾਰ ਦੀ ਊਰਜਾ ਦਾ ਸਰੋਤ ਗੁਰੂਤਾ ਆਕਰਸ਼ਣ ਵਿਚ ਹੈ। ਫ੍ਰੈਡ ਹਾਯਲ ਅਤੇ ਵਿਲੀਅਮ ਫਾਊਲਰ ਦਾ 1963 ਵਿਚ ਇਹ ਵਿਚਾਰ ਸੀ ਕਿ ਹੋ ਸਕਦਾ ਹੈ ਆਪਣੀ ਹੀ ਗੁਰੂਤਾ ਹੇਠ ਸੁੰਗੜ ਰਿਹਾ ਇਕ ਵਿਸ਼ਾਲ ਪਦਾਰਥ ਕਿਸੇ ਨਾ ਕਿਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਕਵਾਸਾਰ ਦੀ ਊਰਜਾ ਦੇ ਸਾਧਨ ਦੇ ਤੌਰ ਤੇ ਕੰਮ ਕਰ ਰਿਹਾ ਹੋਵੇ। ਅੱਜ ਉਹੀ ਵਿਚਾਰ ਕਾਲੇ ਸੁਰਾਖ਼ ਨਾਲ ਵੀ ਜੁੜਿਆ ਹੋਇਆ ਹੈ। 3ਸੀ-273 ਵਰਗੇ ਇਕ ਕਵਾਸਾਰ ਨੂੰ ਸ਼ਕਤੀ ਪ੍ਰਦਾਨ ਕਰਨ ਲਈ ਇਕ ਅਜਿਹੇ ਵਿਸ਼ਾਲ ਕਾਲੇ ਸੁਰਾਖ਼ ਦੀ ਲੋੜ ਹੈ ਜੋ ਕਿ ਸੂਰਜ ਦੇ ਪਸਾਰ ਤੋਂ ਇਕ ਸੌ ਮਿਲੀਅਨ ਗੁਣਾ ਵੱਡਾ ਹੋਵੇ। ਪ੍ਰੰਤੂ ਇਥੇ ਵੀ ਊਰਜਾ ਸਾਧਨ ਦੀ ਸੁਯੋਗਤਾ ਦੀਆਂ ਮੰਗਾਂ ਬੜੀਆਂ ਵੱਡੀਆਂ ਹਨ ਅਤੇ ਅਸੀਂ ਨਹੀਂ ਜਾਣਦੇ ਕਿ ਕੀ ਕੁਦਰਤ ਅਜਿਹੀਆਂ ਪ੍ਰਕ੍ਰਿਆਵਾਂ ਦੀ ਇਜਾਜ਼ਤ ਦੇਂਦੀ ਹੈ, ਜਿਹੜੀਆਂ ਅਜਿਹੀਆਂ ਉੱਚੀਆਂ ਸੁਯੋਗਤਾਵਾਂ ਨਾਲ ਕੰਮ ਕਰਦੀਆਂ ਹਨ।

## ਬ੍ਰਹਿਮੰਡ ਦੀ ਉਤਪੱਤੀ ਕਿਵੇਂ ਹੋਈ ?

ਜਵਾਬ ਲੱਭਣ ਵਿਚ ਆਉਣ ਵਾਲੀਆਂ ਮੁਸ਼ਕਿਲਾਂ ਨੇ, ਕਦੇ ਵੀ ਮਨੁੱਖ ਨੂੰ ਸਵਾਲ ਕਰਨ ਤੋਂ ਨਹੀਂ ਰੋਕਿਆ। ਅਸੀਂ ਅਜੇ ਤੀਕ ਨਹੀਂ ਜਾਣਦੇ ਕਿ ਆਕਾਸ਼ ਗੰਗਾ ਅਤੇ ਕਵਾਸਾਰ ਕਿਵੇਂ ਪੈਦਾ ਹੋਏ। ਪਰ ਸਾਨੂੰ ਆਸ ਹੈ ਕਿ ਵਿਗਿਆਨ ਆਖ਼ਰਕਰ ਜਵਾਬ ਲੱਭ ਹੀ ਲਵੇ ਗੀ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਸਾਡੇ ਅੰਤਿਮ ਸਵਾਲ "ਬ੍ਰਹਿਮੰਡ ਕਿਵੇਂ ਤੇ ਕਦੋਂ ਬਣਿਆ ?" ਦਾ ਕੀ ਹੋਇਆ।

ਹੱਬਲ ਦਾ ਨਿਯਮ ਦੱਸਦਾ ਹੈ ਕਿ ਬ੍ਰਹਿਮੰਡ, ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਉਹ ਹੁਣ ਸਾਨੂੰ ਨਜ਼ਰ ਆਉਂਦਾ ਹੈ, ਫੈਲ ਰਿਹਾ ਹੈ। ਇਸ ਵਿਚਲੀਆਂ ਆਕਾਸ਼ ਗੰਗਾ, ਇਕ ਦੂਜੇ ਤੋਂ ਦੂਰ ਹੁੰਦੀਆਂ ਜਾ ਰਹੀਆਂ ਹਨ। ਕੀ ਇਨ੍ਹਾਂ ਸੂਚਨਾਵਾਂ ਨੂੰ ਇਕੱਤਰ ਕਰਕੇ ਇਕ ਇਤਿਹਾਸਕ ਲੇਖੇ ਜੋਖੇ ਵਾਸਤੇ ਇਉਂ ਜੋੜ ਸਕਦੇ ਹਾਂ ਜਿਸ ਰਾਹੀਂ ਇਹ ਪਤਾ ਲੱਗ ਸਕੇ ਕਿ ਭੂਤ ਕਾਲ ਵਿਚ ਬ੍ਰਹਿਮੰਡ ਕਿਹੋ ਜਿਹਾ ਸੀ ਅਤੇ ਭਵਿਖ ਵਿਚ ਇਹ ਕਿਹੋ ਜਿਹਾ ਹੋਵੇਗਾ ?

ਅਸੀਂ ਇਹ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹਾਂ : ਆਈਨਸਟੀਨ ਦੇ ਸਾਪੇਖਤਾ ਦੇ ਸਿਧਾਂਤ ਨੂੰ ਵਰਤਣ ਨਾਲ, ਅਸੀਂ ਬ੍ਰਹਿਮੰਡ ਦੇ ਖਿਲਾਰ ਦੀ ਦਰ ਨੂੰ ਨਿਸ਼ਚਿਤ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹਾਂ ਜਿਸ ਅਨੁਸਾਰ ਹੇਠ ਦਿੱਤੀ ਤਸਵੀਰ ਉਭਰਦੀ ਹੈ :

ਕੋਈ ਦਸ ਅਰਬ ਸਾਲ ਪਹਿਲਾਂ, ਇਕ ਬਹੁਤ ਵੱਡਾ ਧਮਾਕਾ ਹੋਇਆ, ਜਿਸ ਨੂੰ ਅਕਸਰ "ਮਹਾ ਵਿਸਫੋਟ" ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਤੋਂ ਹੀ ਬ੍ਰਹਿਮੰਡ ਦੀ ਸ਼ੁਰੂਆਤ ਹੋਈ। ਉਤਪੱਤੀ ਸਮੇਂ ਬ੍ਰਹਿਮੰਡ ਬਹੁਤ ਜ਼ਿਆਦਾ ਗਰਮ ਸੀ ਅਤੇ ਇਸਦਾ ਫੈਲਾਅ ਸਿਫ਼ਰ ਸੀ। ਪ੍ਰੰਤੂ ਇਸ ਦਾ

ਵਧਣਾ ਅਤੇ ਠੰਢਾ ਹੋਣਾ ਸ਼ੁਰੂ ਹੋਇਆ। ਆਪਣੇ ਪਹਿਲੇ ਪਲਾਂ ਵਿਚ, ਇਸ ਉੱਤੇ ਬਹੁਤਾ ਪ੍ਰਭਾਵ ਕਿਰਨ ਸੰਚਾਰ ਦਾ ਸੀ ਅਤੇ ਹੌਲੀ ਹੌਲੀ ਕੁਝ ਉਪ-ਐਟਮੀ ਕਣ ਇਸ ਵਿਚ ਨਜ਼ਰ ਆਉਣੇ ਸ਼ੁਰੂ ਹੋਏ। ਜੋ ਕੁਝ ਅਸੀਂ ਸਾਧਾਰਣ ਤੌਰ ਤੇ ਪਦਾਰਥ ਨਾਲ ਜੋੜਦੇ ਹਾਂ ਸਾਹਮਣੇ ਆਉਣਾ ਸ਼ੁਰੂ ਹੋਇਆ — ਜਦੋਂ ਕਿ ਬ੍ਰਹਿਮੰਡ ਦੀ ਉਮਰ ਇਕ ਸੈਕਿੰਡ ਦਾ ਕੁਝ ਇਕ ਅਰਬ-ਅਰਬ-ਅਰਬ-ਅਰਬਵਾਂ ਹਿੱਸਾ ਸੀ ਅਤੇ ਜਦੋਂ ਬ੍ਰਹਿਮੰਡ ਦੀ ਉਮਰ ਤਿੰਨ ਮਿੰਟ ਤੋਂ ਵੀ ਘਟ ਸੀ ਤਾਂ ਹੀਲਿਅਮ, ਡਿਊਟਰੀਅਮ ਅਤੇ ਹੋਰ ਹੌਲੇ ਤੱਤਾਂ, ਦੇ ਬੀਜ ਕੇਂਦ੍ਰਕ ਇਨ੍ਹਾਂ ਉਪ-ਐਟਮੀ ਜ਼ੱਰਿਆਂ ਤੋਂ ਬਣ ਗਏ। ਬ੍ਰਹਿਮੰਡ ਹੀਲਿਅਮ ਨੂੰ ਪੈਦਾ ਕਰਨ ਵਿਚ ਤਾਰਿਆਂ ਤੋਂ ਬਹੁਤ ਜ਼ਿਆਦਾ ਸੁਯੋਗ ਹੈ। ਪ੍ਰੰਤੂ ਇਹ ਫੇਰ ਵੀ ਜ਼ਿਆਦਾ ਭਾਰੇ ਰਸਾਇਣਕ ਪਦਾਰਥ, ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਕਾਰਬਨ, ਆਕਸੀਜਨ ਆਦਿ ਪੈਦਾ ਨਹੀਂ ਕਰ ਸਕਦਾ, ਇਨ੍ਹਾਂ ਤੱਤਾਂ ਤਾਰਿਆਂ ਤੋਂ ਹੀ ਬਣ ਸਕਦੇ ਸਨ।

ਜਿਵੇਂ-ਜਿਵੇਂ ਬ੍ਰਹਿਮੰਡ ਪੁਰਾਣਾ ਅਤੇ ਠੰਢਾ ਹੁੰਦਾ ਗਿਆ, ਇਸ ਵਿਚ ਆਕਾਸ਼ ਗੰਗਾ ਬਣਨ ਲੱਗੀਆਂ। ਪਰ ਅਸੀਂ ਅਜੇ ਇਹ ਨਹੀਂ ਜਾਣਦੇ ਕਿ ਇਹ ਕਿਵੇਂ ਬਣੀਆਂ। ਅੱਜ ਬ੍ਰਹਿਮੰਡ ਲਗਭਗ 10 ਅਰਬ ਸਾਲ ਦਾ ਹੋ ਗਿਆ ਹੈ ਅਤੇ ਅਸੀਂ ਨਹੀਂ ਜਾਣਦੇ ਕਿ ਇਹ ਕਦੋਂ ਤਕ ਫੈਲਦਾ ਅਤੇ ਠੰਢਾ ਹੁੰਦਾ ਰਹੇਗਾ। ਆਈਨਸਟਾਈਨ ਦਾ ਸਿਧਾਂਤ ਦੋ ਵਿਕਲਪ ਸਾਡੇ ਸਾਹਮਣੇ ਰਖਦਾ ਹੈ। ਪਹਿਲਾਂ ਇਹ ਹੈ ਕਿ ਬ੍ਰਹਿਮੰਡ ਹਮੇਸ਼ਾ ਲਈ ਫੈਲਦਾ ਰਹੇਗਾ, ਜਦੋਂ ਕਿ ਦੂਜਾ ਵਿਕਲਪ ਹੈ ਕਿ ਬ੍ਰਹਿਮੰਡ ਦਾ ਫੈਲਣਾ ਥੋੜ੍ਹਾ ਹੌਲੀ ਹੋ ਜਾਵੇਗਾ ਅਤੇ ਅਖ਼ੀਰ ਤੇ ਰੁਕ ਜਾਵੇਗਾ। ਇਸ ਤੋ ਬਾਅਦ ਉਸ ਵਕਤ ਤਕ ਸੁੰਗੜਦਾ ਰਹੇਗਾ, ਜਦੋਂ ਤਕ ਇਹ ਮੁੜ ਕੇ ਇਕ ਨੁਕਤੇ, ਕਦੇ-ਕਦੇ ਇਸ ਨੂੰ ਵੱਡੀ ਕਿਰਚ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ, ਜਿੰਨਾ ਨਹੀਂ ਰਹਿ ਜਾਂਦਾ।

ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੋਹਾਂ ਵਿਕਲਪਾਂ ਵਿਚੋਂ ਕੋਈ ਵੀ, ਸਾਡੇ ਵਾਸਤੇ ਫ਼ੌਰੀ ਫ਼ਿਕਰ ਦਾ ਕਾਰਨ ਨਹੀਂ ਬਣਦਾ ਕਿਉਂਕਿ ਇਹ ਕੁਝ ਅਰਬ ਸਾਲਾਂ ਦੇ ਗੁਜ਼ਰਨ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਹੋਵੇਗਾ।

ਕੀ ਇਸ ਦਾ ਕੋਈ ਸਿੱਧਾ ਪ੍ਰਮਾਣ ਹੈ ਕਿ ਬ੍ਰਹਿਮੰਡ ਦੀ ਉਤਪੱਤੀ ਮਹਾਨ ਵਿਸਫੋਟ ਦੇ ਨਾਲ ਹੋਈ ? ਨਹੀਂ, ਪ੍ਰੰਤੂ ਪ੍ਰਸਥਿਤੀਆਂ ਦਾ ਪ੍ਰਮਾਣ ਜ਼ਰੂਰ ਹੈ। ਜਾਰਜ ਗੈਮੋ ਨੇ 1950 ਵਿਚ ਕਿਹਾ ਸੀ ਕਿ ਜੇ ਬ੍ਰਹਿਮੰਡ ਪਹਿਲਾਂ ਦੀ ਗਰਮ ਸਥਿਤੀ ਵਿਚੋਂ ਹੁਣ ਠੰਢਾ ਹੋਇਆ ਹੈ ਤਾਂ ਸਾਨੂੰ ਕਿਰਨ ਸੰਚਾਰ ਦੀ ਪ੍ਰਕ੍ਰਿਆ ਦਿਖਾਈ ਦੇਣੀ ਚਾਹੀਦੀ ਹੈ। ਗਰਮ ਵਸਤੂ ਦੇ ਠੰਢੇ ਹੋਣ ਦੀ ਇਹ ਨਿਸ਼ਾਨੀ ਹੈ। ਯਕੀਨਨ ਅਜ ਕਿਰਨ ਸੰਚਾਰ ਬਹੁਤ ਠੰਢਾ ਹੋਵੇਗਾ।

1965 ਵਿਚ ਆਰਨੋ ਪੇਂਜ਼ੀਯਾਸ ਅਤੇ ਰਾਬਰਟ ਵਿਲਸਨ ਨੇ ਅਜਿਹੇ ਸਭ ਪਾਸੇ ਫੈਲੇ ਹੋਏ ਠੰਢੇ ਕਿਰਨ ਸੰਚਾਰ ਬਾਰੇ ਪ੍ਰਮਾਣ ਲੱਭ ਲਿਆ ਸੀ। ਇਹ ਕਿਰਨ ਸੰਚਾਰ ਮੁਖ ਰੂਪ ਵਿਚ ਸੂਖਮ-ਤਰੰਗਾਂ ਵਿਚ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਇਹ ਸੰਪੂਰਨ ਪੈਮਾਨੇ ਤੇ 3 ਦਰਜੇ ਦੇ ਤਾਪਮਾਨ ਦਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ (ਇਸ ਸੰਪੂਰਨ ਪੈਮਾਨੇ ਅਨੁਸਾਰ ਤਾਪਮਾਨ ਦਾ ਸਿਫ਼ਰ ਦਰਜਾ $-273^0$ ਸੈਲਸੀਅਸ ਪੈਮਾਨੇ ਦੇ ਬਰਾਬਰ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਵਾਸਤੇ ਅਸੀਂ ਇਹ ਕਹਿ ਸਕਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਬ੍ਰਹਿਮੰਡ ਦਾ



ਪੇਂਜੀਯਾਸ ਅਤੇ ਰਾਬਰਟ ਵਿਲਸਨ ਆਪਣੇ ਮਾਈਕਰੋਵੇਵ ਐਂਟੀਨਾ ਦੇ ਸਾਹਮਣੇ, ਜਿਸ ਰਾਹੀਂ ਮਾਈਕਰੋਵੇਵ ਕਿਰਨ ਪ੍ਰਸਾਰ ਦੀ ਖੋਜ ਸੰਭਵ ਹੋਈ।

ਹੁਣ ਦਾ ਤਾਪਮਾਨ–273$^0$ ਸੈਲਸੀਅਸ ਹੈ।) ਇਸ ਖੋਜ ਲਈ ਪੇਂਜੀਯਾਸ ਅਤੇ ਰਾਬਰਟ ਵਿਲਸਨ ਨੇ 1978 ਦਾ ਨੋਬਲ ਪੁਰਸਕਾਰ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕੀਤਾ।

ਖਗੋਲ ਵਿਗਿਆਨੀਆਂ ਦੀ ਬਹੁ ਗਿਣਤੀ ਕਿਰਨ ਸੰਚਾਰ ਦੀ ਇਸ 'ਯਾਦਗਾਰੀ' ਵਿਆਖਿਆ ਨੂੰ ਸਵੀਕਾਰ ਕਰਦੀ ਹੈ, ਪ੍ਰੰਤੂ ਅਜੇ ਵੀ ਉਸ ਸਥਿਤੀ ਦੇ ਨਾਲ ਕੁਝ ਮੱਹਤਵਪੂਰਨ

ਕਠਿਨਾਈਆਂ ਹਨ। ਅਤੇ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਇਹ ਸਵਾਲ, ਕਿ ਕੀ ਬ੍ਰਹਿਮੰਡ ਇਕ 'ਮਹਾ ਵਿਸਫੋਟ' ਤੋਂ ਪੈਦਾ ਹੋਇਆ, ਦਾ ਜਵਾਬ, ਖਗੋਲ ਵਿਗਿਆਨੀਆਂ ਦੀ ਬਹੁ ਗਿਣਤੀ ਨੇ "ਹਾਂ" ਵਿਚ ਦਿੱਤਾ ਹੈ, ਪ੍ਰੰਤੂ ਸਾਰਿਆਂ ਨੇ ਨਹੀਂ। ਕੁਝ ਲੋਕਾਂ (ਇਸ ਲੇਖਕ ਸਮੇਤ) ਦਾ ਇਹ ਖ਼ਿਆਲ ਹੈ ਕਿ ਬ੍ਰਹਿਮੰਡ ਦੀ ਉਤਪਤੀ ਦਾ ਸਵਾਲ, ਇਤਨਾ ਗੂੜ੍ਹ ਹੈ ਕਿ ਮਨੁੱਖ ਕਦੀ ਵੀ ਇਸ ਨੂੰ ਪੂਰੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਨਹੀਂ ਸਮਝ ਸਕੇਗਾ।

ਫੇਰ ਵੀ ਇਹ ਗੱਲ ਸਾਨੂੰ ਬ੍ਰਹਿਮੰਡ ਬਾਰੇ ਆਪਣੇ ਉਸ ਗਿਆਨ ਨੂੰ ਹੋਰ ਵਿਕਸਿਤ ਕਰਨ ਤੋਂ ਨਹੀਂ ਰੋਕੇਗੀ, ਜਿਸ ਗਿਆਨ ਨੂੰ ਅਸੀਂ ਵੱਧ ਤੋਂ ਵੱਧ ਸਰਵੇਖਣ ਦੀਆਂ ਸੂਖਮ ਤਕਨੀਕਾਂ ਅਤੇ ਭੌਤਿਕੀ ਦੇ ਨਿਯਮਾਂ ਦੀ ਅਧਿਕ ਜਾਣਕਾਰੀ ਦੀ ਸਹਾਇਤਾ ਨਾਲ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਾਂਗੇ। ਛੇਤੀ ਹੀ ਹੋਰ ਬਹੁਤ ਸਾਰੀਆਂ ਆਧੁਨਿਕ ਦੂਰਬੀਨਾਂ ਬਣਨ ਦੀ ਸੰਭਾਵਨਾ ਹੈ। ਇਸ ਨਾਲ ਬ੍ਰਹਿਮੰਡ ਸਬੰਧੀ ਸਾਡੇ ਗਿਆਨ ਵਿਚ ਸ਼ਾਇਦ ਬਹੁਤ ਨਾਟਕੀ ਪਰਿਵਰਤਨ ਆਉਣਗੇ।

## ਯਾਤਰਾ ਦਾ ਅੰਤ

ਸਾਡੀ ਆਕਾਸ਼ੀ ਯਾਤਰਾ ਸਾਨੂੰ ਉਹਨਾਂ ਗ੍ਰਹਿਆਂ, ਜਿਹੜੇ ਸਾਡੇ ਬਹੁਤ ਨੇੜੇ ਹਨ, ਤੋਂ ਵਿਸ਼ਾਲ ਬ੍ਰਹਿਮੰਡੀ ਊਰਜਾ ਦੇ ਸਾਧਨਾਂ ਤਕ ਲੈ ਗਈ ਹੈ, ਜਿਹੜੇ ਸਾਧਨ ਰੋਸ਼ਨੀ ਦੇ ਅਰਬਾਂ ਸਾਲਾਂ ਦੀ ਦੂਰੀ ਤੇ ਹਨ। ਵਿਗਿਆਨ ਦੀ ਮਦਦ ਨਾਲ ਮਨੁੱਖ ਇਸ ਕਾਬਿਲ ਹੋ ਗਿਆ ਹੈ ਕਿ ਇਨ੍ਹਾਂ ਆਕਾਸ਼ੀ ਪਿੰਡਾਂ ਦੇ ਇਰਦ-ਗਿਰਦ ਦੇ ਰਹੱਸਾਂ ਦਾ ਹਲ ਲੱਭ ਸਕੇ। ਪਰੰਤੂ ਅਜੇ ਵੀ ਖੋਜ ਦੇ ਲਈ ਬਹੁਤ ਕੁਝ ਬਾਕੀ ਹੈ।

ਆਪਣੀ ਬ੍ਰਹਿਮੰਡ ਦੀ ਯਾਤਰਾ ਵਿਚ ਅਸਾਂ ਬਹੁਤ ਸਾਰੀਆਂ ਚੀਜ਼ਾਂ— ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਸੂਰਜ ਦੇ ਇਰਦ-ਗਿਰਦ ਗ੍ਰਹਿ ਕਿਉਂ ਤੇ ਕਿਵੇਂ ਘੁੰਮਦੇ ਹਨ, ਇਕ ਤਾਰਾ ਆਪਣੀ ਜ਼ਿੰਦਗੀ ਦੇ ਦੌਰਾਨ ਕਿਹੜੀਆਂ ਹਾਲਤਾਂ ਵਿਚੋਂ ਦੀ ਲੰਘਦਾ ਹੈ, ਕਿਵੇਂ ਰਸਾਇਣਕ ਤੱਤ, ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਅਸੀਂ ਆਪਣੇ ਚੁਗਿਰਦੇ ਵਿਚ ਦੇਖਦੇ ਹਾਂ, ਆਕਾਸ਼ (ਬ੍ਰਹਿਮੰਡ) ਵਿਚ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦਾ ਉਤਪਾਦਨ ਕਿਵੇ ਹੁੰਦਾ ਹੈ, ਵੇਖੀਆਂ ਹਨ। ਆਕਾਸ਼ ਗੰਗਾ ਦੀ ਵਿਸ਼ਾਲ ਦੁਨੀਆ ਦੀ ਵੀ ਇਕ ਝਲਕ ਵੇਖੀ ਹੈ, ਜਿਹੜੀ ਕਿ ਦੁੱਧਿਆਲੇ ਰਾਹ ਤੋਂ ਬਹੁਤ ਦੂਰ ਹੈ। ਕਵਾਸਾਰ ਜਿਹੇ ਪਦਾਰਥਾਂ ਵਿਚ ਊਰਜਾ ਦੇ ਅਜੀਬੋ ਗਰੀਬ ਕੇਂਦਰੀਕਰਨ, ਫੈਲ ਰਹੇ ਬ੍ਰਹਿਮੰਡ ਦੇ ਪ੍ਰਣਾਲੀ-ਬੱਧ ਤਰੀਕੇ ਅਤੇ ਹੋਰ ਵੀ ਬਹੁਤ ਕੁਝ ਵੇਖਿਆ ਗਿਆ ਹੈ।

ਗਹੁ ਨਾਲ ਕੀਤੇ ਸਰਵੇਖਣਾਂ ਦੀ ਮਦਦ ਨਾਲ, ਸਿਧਾਂਤਿਕ ਖਗੋਲ ਵਿਗਿਆਨੀ ਕਾਲੇ ਸੁਰਾਖ਼ ਅਤੇ ਮਹਾ ਵਿਸਫੋਟ ਵਰਗੇ ਮਨੋਰੰਜਕ ਸੰਕਲਪਾਂ ਨੂੰ ਸਾਹਮਣੇ ਲੈ ਆਏ ਹਨ। ਪ੍ਰੰਤੂ ਬ੍ਰਹਿਮੰਡ ਦੀ ਖੋਜ ਕਰਨ ਵਾਲੇ ਵਿਗਿਆਨੀ ਲਈ ਸਭ ਤੋਂ ਵੱਧ ਰੋਚਕ ਖੋਜ ਉਹ ਗਵਾਹੀ ਹੈ, ਕਿ ਇਹ ਵਿਸ਼ਾਲ ਬ੍ਰਹਿਮੰਡ ਵਿਗਿਆਨ ਦੇ ਮੁੱਢਲੇ ਨਿਯਮਾਂ ਦੁਆਰਾ ਨਿਯੰਤਰਿਤ ਦਿਖਾਈ ਦੇਂਦਾ ਹੈ, ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਵਿਚੋਂ ਕੁਝ ਨਿਯਮਾਂ ਨੂੰ ਉਹ ਪਹਿਲਾਂ ਹੀ ਜਾਣਦਾ ਹੈ, ਅਜੇ ਵੀ ਇਹ ਇਕ

